Lin-On

Valorizzazione di pelle e linoleum in una serie di complementi d'arredo

POLITECNICO DI TORINO

Laurea in Design e Comunicazione Visiva

Dipartimento di Architettura e Design

Anno Accademico 2020 - 2021

Candidati
Paola Ciliegi
Federico Colonna

Relatore
Silvia Barbero

Correlatore
Alessandro Grella

POLITECNICO DI TORINO

LAUREA IN DESIGN E COMUNICAZIONE VISIVA

DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA E DESIGN

ANNO ACCADEMICO 2020 - 2021

LIN-ON

Valorizzazione di pelle e linoleum in una serie di complementi d'arredo

Candidati
Paola Ciliegi
Federico Colonna

Relatore
Silvia Barbero

Correlatore
Alessandro Grella

INDICE

0. PREMESSA I
0.1 Ispirazione II
0.2 Struttura III

1. CONTESTO 1
1.1 Makerspace e materioteche 1

2. L'AZIENDA IZMADE 11
2.1 Team 12
2.2 Manifesto progettuale e codice etico 14
2.3 Izlab MakerSpace e materioteca 17

3. I MATERIALI 21
3.1 Linoleum 21
3.1.1 Storia 22
3.1.2 Caratteristiche 24

3.1.3 Ciclo di produzione 26
3.1.4 Aziende e prodotti 28
3.1.5 Posa 41
3.1.6 Unioni Irreversibili 43
3.1.7 Unioni Reversibili 47
3.1.8 Manutenzione e pulizia 48
3.1.9 Pro e contro 49

3.2 Pelle 51
3.2.1 Storia e chiarimenti 51
3.2.2 Tipologie e caratteristiche 53
3.2.3 Ciclo di produzione e commercio 61
3.2.4 Aziende produttrici 71
3.2.5 Artigiani locali 73
3.2.6 Unioni Irreversibili 77
3.2.7 Unioni Reversibili 78
3.2.8 Manutenzione e pulizia 80
3.2.9 Pro e contro 81

4. COMMITTENZA 83
4.1 Operatori e ruoli 84
4.2 Servizi 85

5. METAPROGETTO 89
5.1 Brief di progetto 90
5.2 Target 92
5.3 Contesto 98
5.4 Linee guida e concept 110
5.5 Sistema esigenziale-prestazionale 113

6. PROGETTO 117
6.1 Schizzi progettuali 119

6.2 Sviluppo proposta 128
6.3 Progetto esecutivo 130
6.4 Modellazione 3D e rendering 138
6.5 Sperimentazioni sul materiale 159

7. PROTOTIPAZIONE 165
7.1 Tavolo 166
7.2 Sedute 175
7.3 Arredo completo 180

8. CONCLUSIONI 197

Bibliografia 199

Ringraziamenti

0.

0 PREMESSA

Fin dall'antichità i prodotti hanno sempre fatto parte della vita degli esseri umani, sono stati inventati, progettati e si sono evoluti con noi. Fin da quando si è piccoli, le prime fotografie e i primi ricordi hanno come soggetto un prodotto che può essere un giocattolo, una culla o un tavolino con cui si è iniziato ad esplorare il mondo attraverso i cinque sensi. Oggi molti oggetti sono sottovalutati, alcuni a volte non vengono trattati con rispetto, altri sono dimenticati e certi, quando tornano alla memoria, sono capaci di strappare un piccolo sorriso.
La società consumistica nella quale viviamo ha portato alla produzione e alla compravendita di beni, anche non necessari, in quantità sempre maggiori e ha svuotato l'**idea di prodotto** che cresce insieme all'utente, o di quei prodotti capaci, in qualche modo misterioso, di creare un legame forte e inscindibile con il fruitore. È così che nascono oggetti qualitativamente scarsi, dai prezzi extra-convenienti e dalla durata temporale limitatissima, capaci inoltre di sottrarre alla Terra preziose **materie prime**, troppo spesso sottovalutate. Questo meccanismo ha portato alla creazione di processi produttivi molto efficienti che rendono i prodotti leggerissimi dal punto di vista economico, ma pesantissimi per la loro impronta ecologica.

A seguito del boom economico degli anni '50 e '60 che ha visto come protagonisti indiscussi i **materiali polimerici**, sono aumentati esponenzialmente una serie di effetti collaterali che si stanno ripercuotendo ancora oggi sulla salute dell'uomo e del Pianeta. La produzione di queste materie, infatti, comincia con l'estrazione da fonti fossili (non rinnovabili) che non solo danneggiano irreversibilmente la superficie della Terra, ma hanno anche elevate emissioni di CO_2 e altri composti pericolosi. Successivamente, durante la fase di raffinazione, si ottengono varie categorie di prodotti: alcuni di questi sono impiegati in un processo di sintesi in laboratorio per poter produrre i materiali plastici, che a loro volta saranno utilizzati dalle industrie di tutto il mondo per realizzare una moltitudine di prodotti. È bene ricordare che tutto ciò rientra nell'impronta

ecologica del prodotto finito e che ogni fase della sua produzione impiega quindi energia che è immagazzinata nel prodotto sottoforma di GER, ovvero la Gross Energy Requirement.

Queste considerazioni non vogliono svalutare e/o sminuire l'importanza di questi materiali, ma hanno il compito di dare importanza alle scelte che un progettista e un'azienda devono prendere per garantire la massima qualità ed efficienza del loro prodotto/servizio affinché si utilizzino le risorse in modo più consapevole per permettere alla "generazione presente di soddisfare i propri bisogni senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri" (Brundtland, *Our Common Future*, 1987).

0.1 Ispirazione

In un'epoca dove le materie plastiche hanno invaso quasi ogni centimetro di questo mondo, si sta riscoprendo l'importanza dell'utilizzo di **materiali naturali ed ecocompatibili**: questi possono fornire gli strumenti di cui l'uomo necessita, senza avere un impatto ecologico troppo elevato e permettono quindi al Pianeta di riuscire a rinnovare le proprie materie prime in tempi brevi. Uno di questi materiali è ad esempio il **linoleum** che nasce nel 1700, ma che è rapidamente sostituito dai più competitivi materiali sintetici. Questo prodotto, derivato al 99% da fonti naturali e rinnovabili, è stato principalmente utilizzato (e lo è tutt'ora) come pavimentazione di palazzetti, scuole, palestre e ospedali, ma è stato recentemente impiegato anche nell'ambito dell'arredo, tematica molto vicina al percorso di studi affrontato dagli autori. Questo materiale presenta però alcune criticità come, ad esempio, la sua riciclabilità che è spesso inficiata dall'utilizzo di adesivi a base benzenica o acquosa con i quali è solitamente fissato al supporto: questi collanti rendono molto costoso e complesso il processo

0.2 Struttura

di riciclo, per cui una delle sfide progettuali che sarà affrontata in questa tesi è quella di utilizzare esclusivamente dei metodi di unione reversibili per rispettare la regola delle quattro "R": riduzione, riutilizzo, riciclo e recupero. Questo si lega molto bene al concetto di **circular economy** e riutilizzo dello scarto che è considerato come materia prima seconda: un esempio di ciò è proprio la **pelle**, un sottoprodotto dell'industria alimentare largamente impiegato nel settore della moda, dell'arredo, dell'automotive e della piccola pelletteria.

L'idea di **ricercare** e **sperimentare** l'impiego di questi materiali nasce proprio da Izmade che, per prima, aveva la necessità di ampliare le conoscenze in suo possesso e formarsi adeguatamente per poterle integrare nei suoi progetti custom-made. La tesi in azienda ha fatto emergere la volontà di coronare le fasi di ricerca e sperimentazione con un progetto vero e proprio, realizzabile sottoforma di prototipo all'interno dell'officina e donabile ad un'associazione incentrata sulla sostenibilità sociale e ambientale.

La tesi si articola lungo otto capitoli che definiscono tutto l'**iter progettuale**: dalla fase di ricerca a quella di progettazione e prototipazione di una serie di complementi d'arredo.

Il primo capitolo ha l'obiettivo di definire il **contesto generale** in cui si muove la tesi, ovvero i makerspace e le relative materioteche: l'azienda ospitante è infatti una realtà nella quale lo spazio dedicato alla progettazione e quello inerente all'officina/bottega artigiana si fondono. Si affronterà quindi nel dettaglio la nascita di questi luoghi, gli enti promotori coinvolti e la loro organizzazione ed etica. Inoltre saranno prese in considerazione le materioteche, ovvero delle piccole banche dati di materiali e lavorazioni spesso presenti all'interno di questi spazi di lavoro e molto utili durante la fase di progettazione.

Il secondo capitolo entra più nel dettaglio dell'**impresa sociale Izmade**, ovvero l'azienda in collaborazione della quale sarà svolta la tesi: in questo paragrafo sono analizzati nel dettaglio vari aspetti come la tipologia di

ambiente di cui fa parte e la struttura dell'azienda, presentandone il team e riportando un estratto del manifesto progettuale e del codice etico.

Il terzo capitolo entra nel vivo della ricerca progettuale sul **linoleum** e sulla **pelle**: di questi sono affrontati la storia, le principali caratteristiche, il ciclo di produzione, i principali impieghi, le aziende produttrici e i relativi rivenditori presenti nell'area torinese. Inoltre sono anche valutati alcuni aspetti più inerenti al progetto come le tipologie di unioni (reversibili e non) e le modalità di pulizia, per poi concludere con una tabella riassuntiva riportante i vantaggi e gli svantaggi dell'utilizzo di tali materiali.

In seguito, il quarto capitolo analizza l'**associazione Accomazzi**, ovvero il committente a cui sarà donato il progetto sviluppato in questa tesi: si affrontano in particolare la nascita dell'associazione, il personale presente al suo interno, l'etica aziendale e i servizi offerti alla comunità.

Il quinto capitolo è invece dedicato alla **fase metaprogettuale** comprendente la formulazione del brief, un'ampia analisi del target e dello scenario per poi giungere alla formulazione del concept seguito dalle relative linee guida progettuali e dalla tabella esigenziale-prestazionale, utile per poter ampliare e definire il panorama di possibili caratteristiche che i complementi di arredo potranno avere.

La **fase progettuale** vera e propria è invece trattata nel sesto capitolo che inizia con un brainstorming generale sull'arredo realizzato allo scopo di far emergere tutte le idee relative a questa tematica. Sono poi proposte diverse pagine contenenti alcune delle proposte progettuali effettuate fino a giungere a quella definitiva seguita dai progetti esecutivi e dal calcolo delle componenti necessarie alla realizzazione dei complementi d'arredo.
Successivamente segue la modellazione tridimensionale tramite software parametrico e i rendering che permettono di visualizzare meglio l'idea progettuale per poterne valutare in modo più approfondito eventuali criticità e proporre le relative soluzioni. Una volta

completata anche questa fase e reperiti i materiali necessari, il focus si sposta sulla sperimentazione sul campo per individuare le tecnologie di produzione più veloci e funzionali alla realizzazione del prototipo.

La settima fase è invece quella relativa alla **prototipazione** all'interno della quale si mettono le "mani in pasta" per realizzare il prodotto vero e proprio. Durante il corso di laurea, la fase di prototipazione è stata spesso tralasciata per motivi organizzativi e di tempo. Invece, in questa tesi, la sperimentazione e la realizzazione dei complementi di arredo permettono di comprendere fino in fondo il processo produttivo e le varie difficoltà esecutive.
Il prodotto sarà un oggetto che non solo avrà un legame con l'utente finale, ma che condividerà anche piacevoli ricordi con i progettisti che lo hanno ideato e successivamente realizzato.

Infine, l'ultimo capitolo è dedicato alle **considerazioni personali** e **conclusioni** sullo svolgimento e la realizzazione del progetto.

1 CONTESTO

La tesi si svolge prevalentemente all'interno dell'impresa sociale Izmade che si pone nel panorama piemontese come un ampio **makerspace** in cui si fondono un piccolo studio di progettazione e un'officina-laboratorio artigianale. Oggigiorno in Italia si stanno sempre più diffondendo le realtà imprenditoriali di questo tipo e ciò permette la formazione di una rete di luoghi, persone e competenze più o meno specifiche che collaborano insieme verso lo sviluppo comune.
Spesso tali aziende affondano le proprie radici sul sociale, infatti tendono ad operare nel territorio limitrofo per l'avanzamento tecnologico e la creazione di comunità.

1.1 Makerspace e materioteche

Makerspace: cosa sono e come sono nati
I makerspace sono dei luoghi incentrati sui concetti del "fare" e del "costruire", dove gli associati condividono le proprie esperienze e competenze all'interno di vere e proprie officine dotate di spazi di lavoro e attrezzature come macchine a controllo numerico (es. fresatrici, taglio laser, stampanti 3D etc.), oltre che strumenti di dimensioni più ridotte.

La **comunità dei maker** è un movimento giovane e attuale: la sua nascita infatti risale al 2005, quando nacque negli USA la rivista "Make" che si occupava di fornire una serie di informazioni su progetti legati al mondo del "fare", ovvero al mondo dei maker. I makerspace trovano però le loro radici anche dalle esperienze effettuate all'interno dei fablab (dall'inglese fabrication laboratory) del MIT di Boston, fondati da Neil Gershenfeld del Center for Bits and Atoms. Altri luoghi nei quali questo movimento pone le sue radici sono le biblioteche: nel 2013, infatti, l'American Libraries Magazine ha pubblicato una breve sequenza temporale chiamata

"History of Making" che inizia con alcune attività svolte all'interno della Gowanda Free Library (NY) nel 1873, come ad esempio la realizzazione del quilt (trapunta), del lavoro a maglia e del cucito e termina con l'apertura, nel 2011, del primo makerspace del 21° secolo presso Fayetteville (NY) chiamato "Free Library". Questa realtà, mai ufficializzata prima, è però sempre esistita sottoforma di gruppi di persone con interessi comuni rispetto al mondo dell'arte, dei corsi di educazione pratica e delle fiere scientifiche.
Dopo il 2005, il movimento dei maker si è spostato dall'America raggiungendo l'Europa, dove è avvenuta una diffusione molto rapida, soprattutto in Germania e nei Paesi Bassi, dove la tecnologia era particolarmente avanzata e radicata all'interno della società. Anche se in ritardo, questo fenomeno è poi giunto in Italia nel 2011, quando si è registrato un grande fermento per il laboratorio temporaneo di Torino, presso la mostra "**Stazione Futuro**". Da allora si è verificato un incremento quasi esponenziale di aperture di makerspace, tanto da registrare più di 70 laboratori attivi nel territorio nazionale e più di 3200 utenti associati, di cui 1354 attivi (secondo il "Censimento dei Laboratori di Fabbricazione digitale in Italia").

Il movimento dei maker è oggi molto ben visto dalle **istituzioni educative**, tant'è che molte scuole, musei e istituti lo stanno introducendo anche attraverso corsi specifici all'interno dei percorsi di studio. La psicologa Susan M. Sheridan, nel 2014, affermò come i makerspace e le attività di progettazione partecipata e collaborativa abbiano generato interesse in diversi ambiti educativi stimolando l'apprendimento attraverso il "fare e toccare con mano" in una logica molto vicina al DIY (acronimo di "do it yourself").
Uno dei principali motori dell'interesse nei confronti dei makerspace è derivato dalla campagna "**Educate to Innovate**", lanciata dall'ex presidente degli Stati Uniti Barack Obama (2009), in cui ha espresso il valore attivo del "fare esperienza" attraverso nuovi modi per coinvolgere i giovani nella ricerca scientifica e nell'ingegneria affinché questi possano creare, costruire e inventare, diventando creatori e

non limitandosi ad essere meri consumatori di prodotti.
Nel giugno 2014 la Casa Bianca ha ospitato la sua prima **Maker Faire**, dopodichè ha continuato a concentrarsi su alcuni progetti che aveva all'attivo impegnando numerose e grandi aziende a sostegno delle comunità.
Il crescente movimento dei maker all'interno della società, delle biblioteche, delle chiese e delle scuole, secondo l'Agency By Design di Harvard (2015), è dovuto anche ai numerosi sostenitori che ne promuovono il valore etico e sociale anche attraverso le riviste e i libri specializzati a sostegno del movimento. Il "White Paper" dell'Agency By Design riassume l'operato del "fronte dei maker" nelle scuole, le quali stanno costruendo o rivalorizzando spazi in disuso per creare altre attività incentrate sul mondo dei maker. Si sta anche assistendo alla riqualificazione di vecchi corsi (ormai andati in decadenza) per poterli reintegrare in nuovi programmi di studio all'interno di laboratori creativi o veri e propri makerspace, affiancando, a volte, un corpo docenti qualificato ed esperto in tecnologia.

Strutture coinvolte

Ci sono numerose motivazioni per le quali le **biblioteche** pubbliche e scolastiche si stanno attrezzando per la creazione dei makerspace: una delle più convincenti proviene dall'autrice L. Fleming (2015) che afferma: "Le biblioteche sono state a lungo un motore per la democratizzazione della conoscenza e dell'informazione, ma oggi dobbiamo riconoscere come il ruolo di queste non consista più solo nel fornire l'accesso alle informazioni, in quanto le biblioteche sono per natura ad accesso libero, ma anche un luogo di aggregazione così come i makerspace che possono creare opportunità di partnership, collaborazioni, incentivando la creazione da parte di tutti" (Fleming L., in Worlds of Making, p. 42, Gennaio 2015).

All'interno dei makerspace delle biblioteche, ognuno può infatti beneficiare di **esperienze** e risorse che possono portare numerosi vantaggi agli studenti spronandoli ad imparare, fornendogli la formazione necessaria per il lavoro manuale e mettendoli in contatto con la comunità.

Oltre alle biblioteche, per quanto riguarda la scelta delle strutture per la realizzazione dei makerspace, emerge una grande varietà di possibilità in base ai contesti, alle modalità e agli obiettivi posti. Gli spazi più gettonati sono gli immobili industriali e i capannoni, che offrono ampi spazi facilmente modulabili, a costi contenuti e con l'opportunità di unire fabbricazione digitale e attività produttive. Seguono poi negozi e botteghe, più costosi e piccoli se paragonati ai precedenti, ma comodi poiché spesso inseriti all'interno dei centri urbani.

Molti laboratori poi, sono localizzati in sedi attrezzate con servizi condivisi come nel caso degli incubatori, dei centri di ricerca o dei distretti produttivi: la presenza di questi servizi aggiuntivi, infatti, permette di creare delle sinergie con gli altri soggetti che condividono lo spazio e di attrarre molti più utenti.
In questo modo si favorisce la creazione di relazioni tra makerspace e coworking, che permettono agli utenti di avere delle postazioni di lavoro individuali, oltre che delle sale dedicate a lezioni o laboratori specifici, utili anche per le collaborazioni esterne. Inoltre questi laboratori sono spesso dotati di cucine che permettono di instaurare dei rapporti più informali tra i fruitori del makerspace, incrementando così il senso di comunità.

Promotori e finanziamenti

Tra i soggetti promotori si registra una significativa predominanza di gruppi di individui che si riuniscono appositamente per dar vita a fablab e makerspace, anche se non mancano i casi di iniziative assunte da imprese, associazioni, cooperative o singoli individui privati.
Invece, per quanto riguarda i fondi necessari durante la fase di startup, dominano i casi di autofinanziamento o autotassazione da parte dei promotori (oltre il 60%), indice della chiara difficoltà nel reperire esternamente le risorse necessarie.
In alternativa, un'altra modalità di finanziamento è quella relativa ai bandi pubblici preferiti solo da 11 makerspace su un campione di 70.

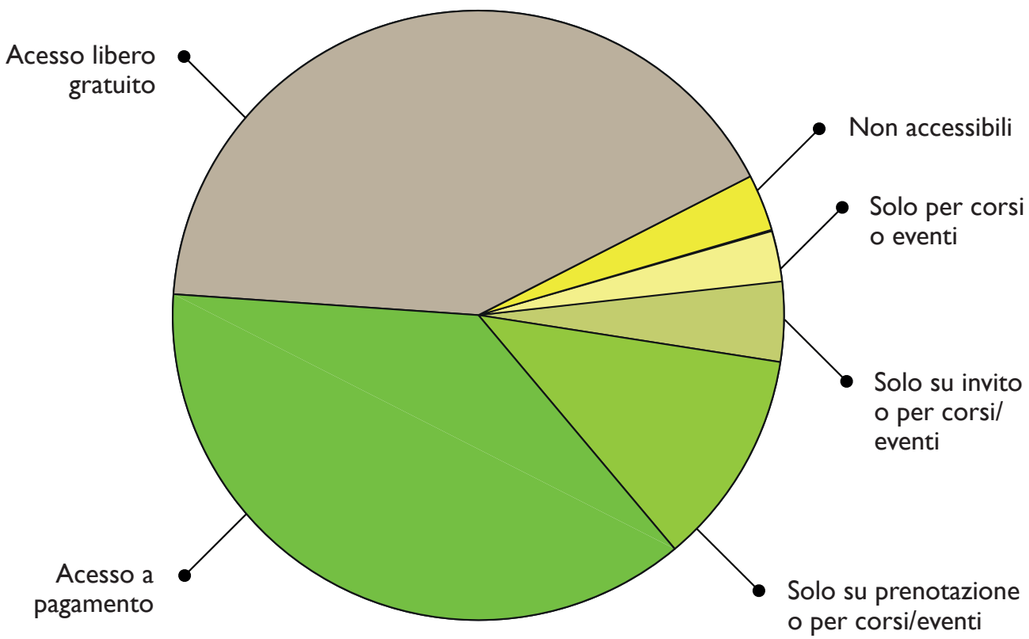


Figura 1: Grafico a torta sull'accesso ai makerspace

Per quanto concerne l'accesso al pubblico vi è un'equa ripartizione tra chi offre gratuitamente questo servizio e chi invece richiede il pagamento di una tariffa o di un abbonamento [Grafico 1]. In quest'ultimo caso la forma privilegiata è quella del versamento di una quota annuale, oppure, di tessere mensili. Una ristretta parte di laboratori, invece, è disponibile solamente per specifici corsi o eventi e a tal motivo rimane appannaggio degli iscritti.
Come riportato da Indemini L. (2015, LaStampa), questi preziosi dati sono stati raccolti dalla Fondazione Make in Italy Cdb, un'organizzazione senza scopo di lucro fondata nel 2014 per volere di Carlo De Benedetti, Riccardo Luna e Massimo Banzi: essa si occupa di supportare attivamente i fablab e i makerspace italiani evidenziandone i vantaggi e promuovendo le loro attività.

Materioteche

L'innovazione nel settore dei materiali, specie per quelli che presentano aspetti e caratteristiche tali da poter essere utilizzati in campi non esclusivamente edilizi, ha portato alla nascita delle materioteche.
Il termine "materioteca" è un neologismo coniato per indicare delle strutture fisiche o virtuali che raccolgono documentazioni tecniche e pubblicazioni informative su di essi e mettono a disposizione degli utenti dei campioni di diversi materiali. Al loro interno è anche possibile reperire dei modelli (al vero o in scala) di componenti tecnici relativi a progetti realizzati.
La particolarità delle materioteche consiste nel fatto che consentano un'**interazione diretta** con la materia per quanto riguarda la dimensione tattile, percettiva e tecnologica: i materiali, infatti, possono essere visionati, toccati ed esplorati nelle loro caratteristiche e proprietà estetiche e sensoriali. Inoltre, la materioteca è particolarmente utile per aiutare i progettisti a visualizzare l'effetto di particolari accostamenti cromatici o materici senza doversi basare su progetti o disegni su carta.
Solitamente, alla struttura fisica, è associata una **banca dati** accessibile online composta principalmente da schede tecniche informative che possono essere fornite secondo

diversi step, rispetto ai quali varia anche l'entità del compenso richiesto dalle materioteche: in generale gli archivi rendono disponibile un'informazione di base (dati generali e immagine del materiale) in modo tale da sollecitare la curiosità dell'utente per poi invogliarlo ad acquistare le restanti informazioni.

Le materioteche sono suddivise in didattiche e commerciali: le prime mettono a disposizione servizi gratuiti a supporto dell'insegnamento, dell'istruzione e dell'approfondimento delle conoscenze degli studenti, mentre le seconde appartengono ad aziende che offrono servizi a pagamento per i professionisti del settore.
In questo senso, le materioteche si configurano come flussi in entrata (domanda) e in uscita (offerta) in quanto permettono il **trasferimento tecnologico** delle conoscenze inerenti ai materiali da un settore all'altro e il relativo avanzamento delle tecniche nelle lavorazioni.
Una delle materioteche commerciali più ampie e famose è la Material ConneXion fondata a New York nel 1997: essa raccoglie più di 4000 materiali, classificati in otto categorie: polimerici, vetrosi, ceramici, a base carbonio, a base cementizia, metalli, materiali naturali e derivati di materiali naturali.

Invece, tra le materioteche ad accesso gratuito, si può evidenziare ARTEC (Archivio delle tecniche e dei materiali) dello IUAV: essa mette a disposizione le modalità di ricerca base e avanzata con una serie di criteri di selezione relativi a scelte di carattere percettivo, morfologico, ambientale, materico, funzionale e tecnologico. Oltre a questa troviamo anche **MATto**, la materioteca del Politecnico di Torino, che, insieme alla Camera di Commercio locale, mette a disposizione delle aziende manifatturiere dei servizi di consulenza su materiali e processi produttivi per dare impulso e sostegno all'innovazione delle imprese industriali e artigianali. È situata presso la Cittadella del Design e della mobilità sostenibile (zona Mirafiori) e ha a disposizione oltre 700 materiali e semilavorati di nuova generazione schedati in base a caratteristiche tecniche e sensoriali, possibili utilizzi e forma in cui si trovano.

Le materioteche possono anche essere suddivise tra **generali** e **specializzate**: la prima racchiude tutte quelle strutture che trattano un gran numero di materiali, mentre la seconda comprende quelle che si occupano di una determinata categoria di essi, come ad esempio "Materioteca.com" (dedicata alle materie plastiche) e "Matrec" (incentrata sui materiali riciclati).

Storia delle materioteche

Dalla rivoluzione francese in poi, il rapporto tra utenti e **archivi** è sempre stato di tipo elitario in quanto questi ultimi erano dedicati agli intellettuali e ai ricercatori. Infatti ancora oggi molte persone ritengono che gli archivi siano posti appartati e inaccessibili, quando in realtà tutto cambiò alla fine del '900 quando, con il decadimento delle certezze comuni, ci fu una rivoluzione storiografica che portò ad un ampliamento della nozione di archivio, fino ad includere al loro interno gli stessi materiali come pietre e sassi incisi utili per completare la documentazione già presente.
Con l'affermazione più netta della **globalizzazione**, gli archivi e le biblioteche hanno dovuto trasformarsi e misurarsi con l'economia e la crescente quantità di materiali che andava sviluppandosi. Questa continua evoluzione ha quindi portato alla necessità, da parte dei gestori degli archivi, di reagire prontamente alle richieste e alle esigenze della comunità, incentivando la facilità di accesso alle informazioni.
Questo lento processo ha portato alla formazione di quelle che oggi conosciamo come materioteche, importantissimi luoghi di supporto per la progettazione, che si stanno sempre più mettendo al centro dell'attenzione per la loro importanza.
Di seguito un elenco delle principali materioteche attualmente attive:

- ***MATERIALCONNEXION***

È una vasta libreria fisica di materiali e modelli avente anche un database online contenente oltre 10.000 materiali all'avanguardia e più di 6000 aziende produttrici accuratamente selezionati. Offre anche la possibilità di consultare un'ampia scelta di casi studio molto utili ai progettisti per l'avanzamento e il migliora-

mento dei propri progetti.

- ***MATECH***

Quest'azienda offre la sua esperienza sotto-forma di consulenze tecniche, mirate e avanzate inerenti al vasto mondo dell'ingegneria dei materiali, proponendo un approccio critico verso materiali e tecnologie emergenti per lo sviluppo di progetti anche innovativi.

- ***MATERIO'***

Offre più di 8000 materiali schedati e più di 6000 produttori con le relative informazioni di contatto. Tutte le informazioni sono presenti all'interno di una libreria sia fisica che online continuamente aggiornata e accessibile da tutti sotto pagamento di una quota variabile.

- ***MATERIA***

Propone sostanzialmente prodotti realizzati con materiali riciclati. Sul sito è presente una barra di ricerca in cui è possibile digitare il materiale da indagare e scegliere la categoria di appartenenza in modo tale da ottenere le informazioni ricercate e reperire i progetti più virtuosi. È un sito adatto a progettisti e architetti in quanto propone semilavorati e prodotti per ambienti interni anche realizzati da scarti originati dall'agricoltura.

- ***MATERIOTECA***

È un'associazione senza scopo di lucro impegnata nella divulgazione delle conoscenze relative ai materiali plastici e alle loro potenzialità. Ha infatti sviluppato una rete di aziende e progettisti che collaborano insieme per implementare e sperimentare le prestazioni e le modalità applicative di questi materiali organici.

- ***MATREC***

Propone principalmente materiali denominati "circolari" in quanto riciclabili o derivati da riciclo e offre servizi di consulenza oltre che per i materiali, anche per i progetti, misurandone la sostenibilità a livello economico e ambientale. Ha inoltre una partnership con diversi marchi molto conosciuti con cui collabora per la realizzazione di progetti e iniziative.

2. L'AZIENDA IZMADE

L'azienda **Izmade Impresa Sociale s.r.l.**, fondata nel 2016 a Torino, è uno studio di progettazione di architettura e interior design che si occupa della realizzazione di arredi, allestimenti e prodotti. La loro mission è offrire a tutti la possibilità di co-progettare e realizzare arredi personalizzati in base alle proprie esigenze.
Tutto questo avviene all'interno dell'**Izlab Makerspace** che corrisponde ad una fusione tra uno studio di design, uno di architettura, un laboratorio artigianale e un'officina: qui si incrociano le competenze di un team multidisciplinare di architetti, designers e makers per la realizzazione di progetti per l'ambiente domestico e lavorativo, favorendo la nascita di nuove idee e soprattutto la creazione di team e imprese.

In qualità di impresa sociale, Izmade svolge anche l'attività di **formazione** ed **educazione** finalizzata al contrasto della povertà educativa organizzando corsi di formazione (tornitura, fresatura, scultura, pirografia, falegnameria) e laboratori didattici e formativi (per scuole, università e aziende) che vertono principalmente sulla diffusione delle conoscenze inerenti alla falegnameria e all'artigianato ecosostenibile. Per perseguire tale obiettivo, oltre a mettere a disposizione attrezzature e competenze, promuove anche eventi, workshop e conferenze per la diffusione della cultura dell'autoproduzione e dell'utilizzo consapevole ed attento di materiali a basso impatto ambientale.

2.1 Team

Figura 2: Team dell'impresa sociale Izmade

Il team di Izmade è in continua evoluzione ed è molto diversificato per età e formazione:

- ***ALESSANDRO GRELLA***

Architetto e dottore di ricerca in "Pianificazione territoriale e sviluppo locale" a Torino: su questa tematica ha contribuito a diverse ricerche per poi fondare Izmo, associazione che si occupa di processi partecipativi, pianificazione e progettazione urbana. Attualmente insegna allo IAAD e si occupa di progettazione e comunicazione.

- ***GIUSEPPE VINCI***

Architetto laureato presso il Politecnico di Torino con una tesi sull'impiego delle materie prime seconde e vincitore del bando "Smart cities and communities and social innovation" indetto dal M.I.U.R.. Collabora con Izmo e vince un bando di ricerca sul tema dello sviluppo delle conoscenza relative al riuso creativo.

- ***PASQUALE ONOFRIO***

Laureato in Disegno Industriale presso la Seconda Università degli Studi di Napoli e specializzato in Food design presso lo IED di Roma. Attualmente si concentra sulla pratica del riuso, della sostenibilità e della progettazione partecipata, il tutto applicato al design. È un appassionato dello sviluppo del processo ideativo e della sperimentazione e, in chiave Arts & Crafts, preferisce un controllo integrale della progettazione.

- ***PAOLO MARTINO***

È un perito elettromeccanico industriale con certificazione per manutenzione dei mezzi rotabili. Ha poi ampliato le sue conoscenze in campo informatico come programmatore Android e Java. Ha iniziato il suo percorso professionale collaborando con degli studi di progettazione elettrica entrando poi nel mondo dell'artigianato dei metalli e diventando socio di Izmade. Attualmente si dedica alla carpenteria metallica, all'illuminotecnica, all'elettronica, alla progettazione e alla realizzazione di macchinari.

- ***SOFIA LUSA***

Laureata come designer di prodotto al Politecnico di Torino. Ha svolto un tirocinio per Fablab,

associazione torinese, dove porta tutt'ora avanti il progetto "Fablab for kids". Si occupa principalmente di progettazione esecutiva e della gestione della fresa a controllo numerico (CNC) da cui nascono diversi prodotti di Izmade come il Tavolo Luda.

- ***KEVIN OMORUYI***

Diplomatosi presso il "Centro per l'Istruzione degli Adulti", ha preso parte a diversi progetti di volontariato in ambito artistico-progettuale, scenografico, ambientale e meccanico. Dopo aver lavorato nel mondo delle ceramiche, è entrato a far parte del team di Izmade: ha ottime attitudini nella lavorazione del legno e nella realizzazione di arredi.

2.2 Manifesto progettuale e codice etico

Le proposte sviluppate all'interno del makerspace rispecchiano le seguenti linee guida racchiuse all'interno del **manifesto progettuale** aziendale:

Sostenibilità

Realizzare prodotti con materiali ecosostenibili derivati da fonti di recupero, fonti rinnovabili e/o che siano innovativi e certificati. La fase di ricerca, infatti, si concentra da una parte su un'approfondita ricerca di nuovi materiali e, dall'altra, su una particolare attenzione al fine vita del prodotto, favorendone il disassemblaggio e prevedendone un riuso e/o riciclo. Si predilige inoltre l'utilizzo di materiali naturali e/o ecocompatibili che non danneggino eccessivamente l'ambiente e la salute degli operatori (ad esempio vernici ad acqua, colle all'acqua).

Riproducibilità e unicità

Il processo di produzione è assimilabile a quello artigianale e i prodotti, completamente ecosostenibili, presentano caratteristiche e dettagli peculiari che rendono ogni oggetto diverso dall'altro. Tutti i prodotti sono poi personaliz-

zabili per colore, forme, dimensioni e grafica in base alle esigenze del cliente.

Narrabilità
Il processo progettuale è improntato alla valorizzazione di ogni materiale impiegato e alla sua storia. Inoltre, molta importanza è data ai diversi riferimenti socio-culturali, ergonomici e artistici che permettono l'ideazione e la progettazione di un oggetto comunicativo.
Forma, colore e funzionalità: si ricerca l'equilibrio formale tra colore e materiale considerando sia i suoi parametri fisici che quelli estetici e percettivi. Per far ciò, si lavora molto sui dettagli e sulle finiture, che nobilitano anche i materiali meno pregiati, trasmettendo così tutta la passione che lo staff dell'azienda mette nella realizzazione dei prodotti.

Forma, colore e funzionalità
Si ricerca l'equilibrio formale tra colore e materiale considerando sia i suoi parametri fisici che quelli estetici e percettivi. Per far ciò, si lavora molto sui dettagli e sulle finiture, che nobilitano anche i materiali meno pregiati, trasmettendo così tutta la passione che lo staff dell'azienda mette nella realizzazione dei prodotti.

Izmade promuove inoltre lo **sviluppo sostenibile** che riguarda tre aspetti strettamente correlati tra loro: quello ambientale, economico e sociale. Questa volontà si riflette anche sul codice etico aziendale, rivolto a una molteplicità di destinatari (organi sociali, dirigenti, dipendenti, prestatori di lavoro, consulenti etc), del quale è stato riportato un estratto [Figura 3]:

SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	SOSTENIBILITÀ SOCIALE
Prediligere l'utilizzo di energia elettrica rinnovabile	Trasparenza del bilancio economico pubblico (2017, 2018, 2019, 2020) e del bilancio sociale (2018, 2019, 2020)	Condivisione di idee, spazi (makerspace, cucina) e saperi con clienti e dipendenti
Progettare prodotti da materiale di origine certificata e/o riciclata	Scelta accurata dei fornitori e dei materiali in base al rapporto qualità-prezzo.	Workshop sociali per la comunità
Utilizzare e prediligere materiali locali		Servizi al quartiere e di volontariato
Promuovere il riuso, il riciclo e l'autocostruzione		Tutela della persona e ripudio di ogni discriminazione
Differenziare i materiali per il loro corretto smaltimento		Baby friendly (feeding room, fasciatoio)
		Aiutare nell'incubazione di start-up
		Tutela della concorrenza

Figura 3: Estratto del codice etico aziendale suddiviso in base ai tre pilastri della sostenibilità

2.3 Izlab MakerSpace e materioteca

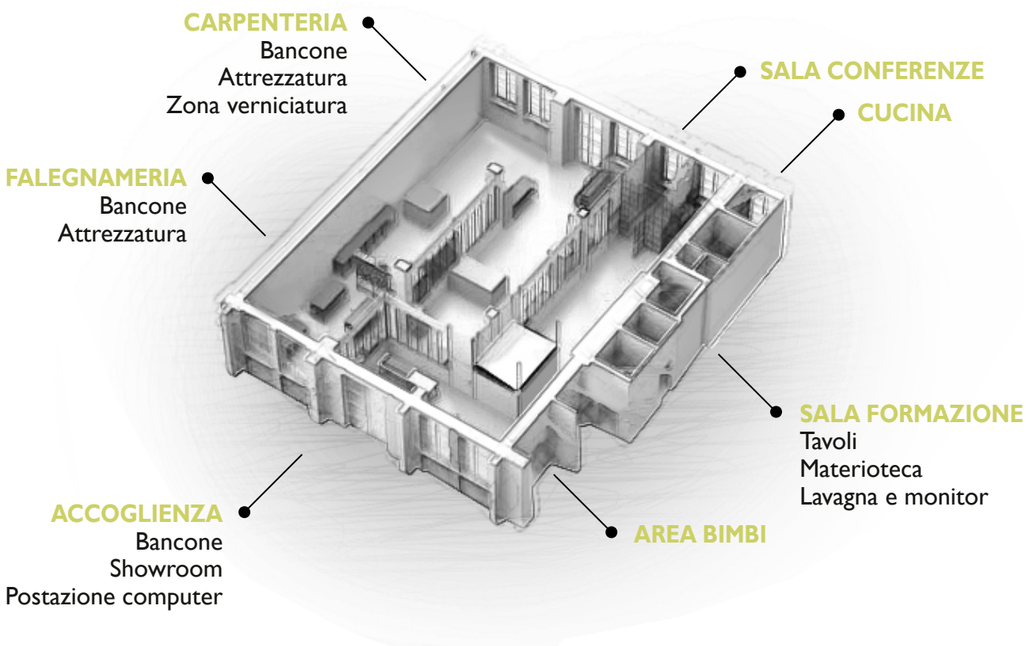


Figura 4: Organizzazione degli spazi interni della sede di Izmade

Uno spazio per tutti

Figura 5: Ingresso, ufficio, sala formazione, falegnameria, carpenteria e deposito attrezzi di Izmade.

Lo spazio di lavoro all'interno di Izmade è organizzato a zone come evidenziato nelle immagini a pagina 17 e 18 [Figure 4 e 5].

Attrezzatura

Il makerspace è dotato di macchine utensili più o meno grandi adatte principalmente alla lavorazione del legno e del ferro. Tra queste troviamo:

Sparachiodi	Troncatrice
Seghetto alternativo	Smerigliatore
Levigatrice manuale	Lucidatrice
Levigatrice da banco	Maschera elettronica
Pistola aria calda	Magneti
Fresatrice manual	Cagne
Avvitatori	Multiutensile
Tassellatore	Rivettatrice
Pialla filo-spessore	Saldatrice a filo
Fresatrice a CNC	Saldatrice a elettrodo
Fresatrice da banco	Mola
Sega circolare	Mola ad acqua
Tenosquadratrice	Sega a nastro
Trapano a colonna	Trapano a colonna
Sega a nastro	Troncatrice a disco
Tornio	Aspiratore a fumi

Izmade offre anche una piccola materioteca in continua espansione utile ai progettisti per valutare consistenze, colori e finiture di diverse categorie di materiali come legno, metallo e plastica.

All'interno del laboratorio è presente anche una zona nella quale sono presenti varie tipologie di lavorazioni effettuate sui materiali, come nel caso di una collezione di campioni in legno realizzati con l'utilizzo di macchine a controllo numerico (principalmente frese), di cui si riportano alcuni esempi:

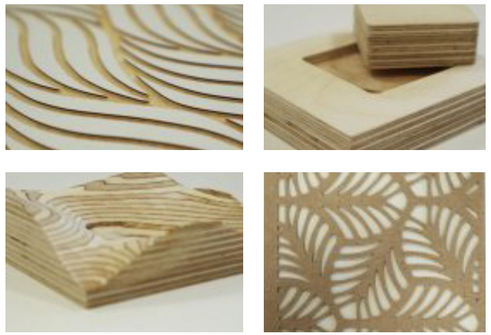


Figura 6: Lavorazioni con fresatrice a CNC

3. I MATERIALI

I due materiali da indagare a fondo sono il **linoleum** e la **pelle**, entrambi naturali, ma con storia, caratteristiche, metodi di produzione e utilizzo completamente diversi. La ricerca, oltre ad esplorare in maniera sufficientemente approfondita questi aspetti, verte anche su un'analisi dei materiali anche a livello commerciale, e quindi all'identificazione di produttori, rappresentanti e rivenditori (principalmente del territorio torinese) per il successivo sviluppo di un progetto che impieghi e valorizzi proprio questi materiali.

3.1 Linoleum

È un materiale realizzato con processi eco-compatibili e composto da **materie prime naturali** quali: olio di lino, resine di pino, farine di legno, inerti e coloranti naturali. Il composto ottenuto è poi calandrato e pressato su un telo di juta che si fonde con esso e che gli conferisce una texture adatta all'incollaggio su diversi supporti.
Il termine "linoleum" è solitamente utilizzato in modo generico per indicare la categoria dei pavimenti resilienti, ovvero quelli dotati di una maggiore flessibilità (es. gomma, linoleum e PVC) rispetto a quelli tradizionali e per tale motivo è spesso confuso con il PVC.

3.1.1 Storia

Fin dai tempi antichi, l'uomo ebbe la necessità di vivere in luoghi puliti: iniziò quindi a rifugiarsi all'interno delle grotte che offrivano maggiore protezione e successivamente pose delle foglie sul piano di calpestio per poter sostare in una zona pulita e più confortevole anche a livello termico.
Con l'evoluzione, l'uomo iniziò a costruire degli edifici e ad utilizzare legni o piastrelle di roccia per realizzare le pavimentazioni, ma, essendo troppo dure e fredde, furono rivestite dai tappeti che offrivano un maggiore comfort.

Nel 1627 fu inventata la **tela cerata,** realizzata con una serie di materiali (resina, olio di lino, cera d'api e pigmenti) miscelati e pressati insieme ad alte temperature su un supporto in tessuto. Questo materiale era facile da pulire, ma poco attraente a livello estetico per cui nel diciottesimo secolo si provò ad ovviare al problema utilizzando, durante la produzione, alcuni impasti costituiti da gesso, carbonato di calcio e colla, che erano poi stesi e verniciati direttamente nella fase di posa. Nel 1795 l'invenzione del **telaio meccanico** riuscì ad ampliare di molto le dimensioni del telo cerato: per tale motivo risultò impensabile dipingerlo a mano (poiché troppo costoso), quindi si iniziò ad utilizzare la xilografia, una tecnica di stampa che utilizza come matrice il legno pressato sul supporto (Powell J., Linoleum, 2003).
Nonostante il suo alto costo, l'emanazione di cattivo odore durante l'estate (a causa dell'eccessivo calore) e il fatto che i pattern così realizzati tendevano a svanire molto velocemente, questa tela cerata si diffuse rapidamente diventando molto popolare (era infatti impiegata soprattutto nelle zone ad alto traffico, dove era necessaria una pulizia ordinaria).

Questo materiale si sviluppò anche per merito di alcune sperimentazioni parallele come i "**Varnished Oils**", ovvero delle vernici termoindurenti che comparvero in Inghilterra all'inizio del XIX secolo e nacquero dalla necessità di possedere rivestimenti senza giunture, facilmente manutenibili e soprattutto igienici.
Successivamente altre ricerche furono condotte in Francia nel 1823 quando l'architetto

e professore **A. M. Chevanard** realizzò un tappeto in feltro al quale aggiunse un ulteriore rivestimento di pece che gli permise di renderlo impermeabile.
Poco dopo, nel 1843, l'inglese **Elija Galloway** inventò e brevettò il "**Kamptulikon**", un peculiare materiale composto da un impasto di caucciù colorato e polvere di sughero applicati su un supporto in tela tramite calandratura. Siccome il caucciù era largamente impiegato in quel periodo, grazie all'invenzione della vulcanizzazione, il prezzo e la richiesta di questo materiale crebbero a tal punto da renderne proibitiva la produzione e la commercializzazione e per tale motivo se ne interruppe la produzione. Infine, il 25 aprile 1863 lo scozzese **Frederick Walton** ebbe l'intuizione di sostituire il caucciù con l'olio di lino che era trasformato in una massa gommosa in seguito alla sua ossidazione: egli brevettò così il "**Linoleum**" (denominato inizialmente "Kampticon") e fu il primo rivestimento del suolo con olio di lino ossidato (Powell J., Linoleum, 2003).
Nel ventennio successivo furono create molte fabbriche per la produzione del linoleum partendo dalla Gran Bretagna intorno alla città di Kirkcaldy (Scozia) e arrivando in Francia (Bordeaux), Germania (Francoforte, Lipsia e Berlino), Svezia, Norvegia, Russia, Svizzera, Stati Uniti e Italia.
A seguito della **guerra** la domanda di linoleum crebbe notevolmente, per cui molte aziende si dotarono di surrogati a base polimerica (PVC) per sostituire parzialmente l'olio di lino e velocizzare i tempi di produzione. A causa di questa forte richiesta, nacquero nuove aziende in Inghilterra, in Francia e in Germania e il linoleum trovò l'immediato impiego nel campo ferroviario e navale in sostituzione dei più pregiati rivestimenti in legno.

Nel 1960, grazie alle innovazioni nel mondo della chimica e alla diffusione dei materiali plastici con l'avvento del **boom economico,** il linoleum fu sostituito con la pavimentazione in **vinile** (PVC) in quanto il primo era considerato un sostituto dei pavimenti ricchi (marmo, pietra e legni pregiati). Solo recentemente, a partire dagli anni 2000, questo materiale è stato rivalutato tornando in voga come rivestimento,

soprattutto per pavimentazioni, grazie alle sue caratteristiche antibatteriche, alle sue prestazioni e alle sue vivaci tonalità cromatiche e texture, per le quali viene impiegato in ospedali, asili, scuole, palestre, ma anche uffici e abitazioni.

3.1.2 Caratteristiche

Il linoleum è un **materiale naturale**, biodegradabile, riciclabile e presenta delle buone caratteristiche tecniche che lo rendono molto flessibile nell'utilizzo: offre infatti un elevato isolamento elettrico, un'ottima resistenza termica pari a 0,10 W/mK ed è nella classe B1 (DIN 4102-1) rispetto alla classe di infiammabilità. Anche la sua temperatura di decomposizione è molto elevata in quanto si aggira intorno ai 450°C ed è spesso utilizzato come materiale che contribuisce all'abbattimento acustico per circa 14 dB. Se usato in combinazione con altri materiali (come un supporto in sughero) è possibile avere un assorbimento del suono che raggiunge anche i 18 dB.
Soddisfa anche la normativa UNI EN 1516 che stabilisce che l'impronta residua media delle **pavimentazioni resilienti**, misurata cinque minuti e ventiquattro ore dopo la rimozione del carico, deve essere inferiore a 0,5 mm: il linoleum, infatti, presenta un'impronta residua inferiore a 0,35 mm, quindi può essere considerata una pavimentazione adatta alla maggior parte degli ambienti. È infatti ideale per palestre, palazzetti dello sport e sale multiuso,

dal momento che assicura un alto livello di elasticità.

Questo materiale è inoltre ipoallergenico, antistatico, antiacaro, antifungino e antibatterico grazie alla presenza dell'olio di lino, ed quindi anche molto igienico (Bonifacino G., comunicazione personale, 22 dicembre 2020).
È poi resistente ai prodotti chimici come acidi diluiti e solventi (alcool e oli), ma non resiste all'azione prolungata di sostanze alcaline. Può essere lavato, ma con poca acqua e poco detergente neutro e ha un tempo di asciugatura molto rapido. Il linoleum è un materiale molto **duraturo**, infatti ha una buona resistenza all'abrasione e ai raggi UV (Russo B., comunicazione personale, 10 gennaio 2021).

Rispetto alle sue caratteristiche sensoriali, la superficie di questo materiale è abbastanza ruvida e gommosa, presenta un aspetto caldo, morbido e naturale ed è, per questi motivi, ideale per poter essere applicato in ambienti in cui è richiesto comfort, insonorizzazione e assorbimento degli urti.

È fornito in teli di dimensione 200x3200 cm con spessore variabile tra i 2,0 mm e i 4,5 mm e ha un peso di circa 3,5 kg/m². Sul mercato si trova disponibile in tantissime colorazioni, sia tinta unita (con un colore uniforme dalla superficie fino al supporto in juta), che variegato, striato o marmorizzato (dove avrà delle pigmentazioni differenti in tutto il volume).

3.1.3 Ciclo di produzione

Il linoleum è un materiale molto **sostenibile** in quanto derivato quasi interamente da **fonti naturali e rinnovabili**, ma anche per il suo processo produttivo, poiché le aziende coinvolte nel suo ciclo di vita si stanno muovendo verso un costante miglioramento degli impianti con l'obiettivo di abbattere (fino ad azzerare) le emissioni di anidride carbonica e altri inquinanti. Alcune di esse, ad esempio, hanno introdotto dei metodi di riutilizzo dell'acqua ottenendo un sistema di produzione a ciclo chiuso che gli ha permesso di ottenere alcune importanti certificazioni a livello ambientale (Blauer Engel, NaturePlus, Nordic Environmental Label).

Il processo inizia con l'olio di lino che è amalgamato con la resina naturale di pino all'interno di grandi boiler dove, durante il mescolamento, assorbe l'ossigeno e origina un composto flessibile, chiamato "**cemento di linoleum**", che viene raccolto in appositi contenitori e poi stoccato in stanze riscaldate. I container rimangono all'interno di queste celle per un tempo che va dai dieci ai quattordici giorni affinché il composto raggiunga i corretti parametri di consistenza ed elasticità. Trascorso questo periodo di tempo, vengono addizionati farina di legno e granulato di pietra calcarea al fine di ottenere una miscela secca e soda. Questi materiali, insieme ad alcuni pigmenti, sono poi amalgamati per realizzare una massa solida e colorata che subirà, durante il trasporto su nastro, un processo di triturazione in fasi differenti fino ad arrivare ad una tramoggia.
La polvere così ottenuta è posta all'interno di apposite celle in forma di cumuli di differenti colori e granulometrie detti "**letti**": ciascuno di essi può essere composto da uno (per le lastre tinta unita) a otto colori differenti (per particolari tonalità o texture) e produrre circa quindici rotoli di linoleum.
Dopo alcuni giorni il materiale granulato è pronto per subire l'ultima fase di mescolamento che avviene all'interno di un boiler, in cui differenti materiali sono convogliati mediante alcuni nastri trasportatori. La miscela di granuli così ottenuta è calandrata in fogli di un metro di larghezza che sono successivamente tagliati e risvoltati, ogni due metri, da una lama

rotante ondulata. Questa lastra di linoleum è poi raccolta, ribaltata e adagiata su un nastro trasportatore sovrapposto.

Lungo una linea parallela a quella precedentemente descritta, è srotolato un **rotolo di juta** a maglia fine che sarà necessario come supporto per il linoleum, con il quale verrà accoppiato per mezzo di una grande calandra composta da una serie di coppie di cilindri, ciascuna con una diversa temperatura e velocità di rotazione. Esse pressano il foglio di linoleum sul supporto di juta fino a realizzare una lastra con uno specifico spessore che può variare da 2 mm a 4,5 mm.
Durante questo processo, oltre alle lastre di linoleum tinta unita, è anche possibile realizzare delle particolari texture come quella marmorizzata, ottenuta grazie alla miscela di più pigmenti insieme all'azione delle calandre che, grazie alla pressione esercitata, generano le tipiche venature che ricordano quelle del marmo.
La lastra è quindi trasportata alle **camere di essiccazione**, ognuna con la capacità di contenere dai 18 ai 36 chilometri di linoleum. Dopo 14-20 giorni di essiccazione, il linoleum giunge alla sua fase finale di produzione, in cui riceverà il trattamento di finitura superficiale realizzato in due strati, un primer e uno strato superficiale. Entrambi i livelli sono fotoreticolati mediante raggi UV e hanno il compito di proteggere il materiale per tutta la sua durata di vita: questo processo, vista l'addizione di materiale polimerico termoindurente, rende il linoleum un **materiale naturale al 98%**. In seguito avviene il controllo qualità durante il quale ogni metro lineare di linoleum è ispezionato da uno scanner al fine di identificare eventuali difetti prima di poter passare alla successiva fase di imballaggio.
I rotoli sono quindi preparati per la spedizione: su ognuno è applicata un'etichetta con tutte le informazioni riguardo a peso, lunghezza, colore, numero del lotto e altre specifiche utili al personale che lo poserà.
Infine, essi sono posizionati su un sistema di nastri trasportatori che condurranno ogni rotolo al magazzino centrale, dove saranno pronti ad essere spediti in tutto il mondo. Il linoleum trova così posto ovunque servino

soluzioni durevoli, belle, colorate, personalizzate, sostenibili e rispettose dell'ambiente (Bonifacino G. & Gigliotti C., comunicazione personale, 7 - 29 gennaio 2021).

Ogni prodotto in linoleum è riciclabile, infatti molte aziende hanno attuato dei programmi di recupero per questo materiale dopo il suo fine vita: spesso però il suo riciclo è molto costoso in quanto necessita della rimozione dei collanti presenti sullo strato inferiore. Questo ulteriore passaggio aumenta, di conseguenza, i costi di produzione e quindi di vendita, rendendo così difficile la creazione di un mercato per il linoleum riciclato (Bonifacino G., comunicazione personale, 22 dicembre 2020).

3.1.4 Aziende e prodotti

In Europa, la produzione e commercializzazione del linoleum è spartita principalmente tra tre grandi aziende leader del settore: **Forbo Flooring System** (Svizzera), **Tarkett** (Svezia) e **Gerflor** (Francia).

- ***FORBO***

L'azienda svizzera Forbo è leader mondiale nella produzione di pavimentazioni di alta qualità sostenibili, funzionali ed esteticamente accattivanti. Il suo catalogo vanta un'ampia varietà di materiali tra cui il linoleum, commercializzato con il nome "**Marmoleum**", in una moltitudine di collezioni che differiscono per impieghi, formati, caratteristiche tecniche, varianti cromatiche e tattili.
Ogni prodotto delle varie collezioni è sempre ordinabile, ma le quantità minime d'ordine sono solitamente molto elevate (se richieste direttamente alla casa madre), mentre, nel caso di disponibilità del materiale direttamente dai rivenditori, la quantità può essere inferiore. Solitamente però, il quantitativo ordinabile varia molto anche in base allo spessore (e quindi al costo) del linoleum, che varia da 2 mm a 3,2

mm. L'azienda offre anche un servizio di taglio per il trasporto, se richiesto dal cliente, ad un costo abbastanza contenuto.
Tutti i prodotti ideati e commercializzati da quest'azienda hanno ottenuto le più importanti certificazioni del settore a livello ambientale: la NaturePlus, la Nordic Environmental label e la Der Blaue Engel.

I suoi **stabilimenti produttivi**, di grandi dimensioni, sono principalmente situati in Francia, Olanda (Assendelft) e Gran Bretagna (Kirkcaldy) poiché sono gli unici paesi in Europa ad avere ampi spazi per poter stoccare il linoleum durante, e a seguito, del processo produttivo che richiede camere di essiccamento di oltre 20 km. In Italia non vi sono poli produttivi, ma è presente un edificio di rappresentanza a Milano collegato ad una fitta rete di rivenditori situati in tutto il Paese.

L'azienda ha anche istituito, in Svizzera, una **scuola** e corsi formativi per posatori della durata di tre anni in quanto ritiene che per trattare al meglio questo materiale, sia necessario avere una conoscenza completa delle sue caratteristiche ed esigenze in modo da permettere una posa corretta e duratura (Bonifacino G., comunicazione personale, 23 febbraio 2021).

Di seguito si evidenzia la ricerca di mercato effettuata sui prodotti trattati dall'azienda in questione con relative caratteristiche e certificazioni (escludendo le informazioni riguardanti il costo del materiale poiché riservate) [Figure 7 e 8]:

PRODOTTO	FORMATI	FINITURE	TRATTAMENTI SUPERFICIALI	APPLICAZIONI
Marmoleum Marbled	h 2m, L 30-32m, spessori: 2.00, 2.5 e 3.2 mm	Marmorizzata	Finish Topshield 2 (strato di primer + strato superficiale di rivestimento protettivo)	Rivestimento per pavimentazioni con motivo ispirato al marmo. 5 sotto-collezioni
Marmoleum Solid	h 2m, L 30-32m, spessore: 2.5 mm	Pietra, Marmo, Marmorizzata e Tinta Unita	Finish Topshield 2 (strato di primer + strato superficiale protettivo)	Rivestimento per pavimenti, diviso in 5 sotto categorie di texture
Marmoleum Linear	h 2m, L 30-32m. spessore: 2.5 mm	Legno	Finish Topshield 2 (strato di primer + strato superficiale protettivo)	Rivestimento per pavimenti, diviso in 3 sotto-categorie
Marmoleum Modular	Fornito in piastre di dimensioni: 50x50 cm e 100x25 cm, spessore: 2.5 mm	Legno	Finish Topshield 2 + antimacchia e antigraffio	Rivestimento per pavimenti con texture legno, marmo e cemento
Furniture Linoleum	h 2m, L 30-32m, spessore: 2 mm	Tinta Unita	Nessuna	Rivestimento per superfici di scrivanie, tavoli, sedie, sgabelli e mobili

Figura 7: Prodotti I dell'azienda Forbo

PRODOTTO	FORMATI	FINITURE	TRATTAMENTI SUPERFICIALI	APPLICAZIONI
Marmoleum Decibel	h 2 m, L 30-32 m, spessore: 3,5 mm	Tinta Unita	Finish Topshield 2 (strato di primer + strato superficiale di rivestimento protettivo)	Rivestimento per abbattere il suono (18 dB max) grazie al substrato di poliolefine.
Bulletin Board	h 1,22m-1,83m, L 28m, o pannelli 90cm x1,2m x4 mm	Effetto Sughero	Nessuna	Rivestimenti per bacheche e pareti
Linoleum Acustico	Supporto acustico 2mx21-30m, spessore: 2 mm	Marmorizzato, Sughero	Finish Topshield 2 (strato di primer + strato superficiale protettivo)	Rivestimento a pavimento per abbattere il suono (14 dB).
Marmoleum Sport Marmoleum Real Sport	h 2m, L 28m, spessore: 3,2 e 4.0 mm	Marmorizzato	Nessuna	Rivestimento a pavimento per centri sportivi e sale riunioni)
Marmoleum Click	Doghe da 90x30 cm e 60x30 cm spessore 9,8 mm, Piastre da 30x30cmx9,8 mm	Effetto Pietra	Nessuna	Sistema autoposante per pavimenti, riduce il suono di 17dB - 21dB.

Figura 8: Prodotti 2 dell'azienda Forbo

- ***GERFLOR***

Il gruppo Gerflor propone soluzioni eco-compatibili, innovative e tecnologicamente avanzate, infatti, oltre ai rivestimenti per interni, offre una gamma vasta e completa di prodotti complementari (collanti, cordoli etc…) facili da installare e manutenere.
L'azienda è presente in più di 100 paesi, è in continua crescita e certifica tutti i suoi siti di produzione secondo i criteri di "**Environmental Management**" riportati nella norma ISO14001. Gerflor ha elevatissimi standard rispetto alla qualità ambientale dei prodotti e degli stabilimenti: utilizza infatti una quota di materiali riciclati all'interno di ciascun articolo in vendita. In aggiunta, la nuova generazione di prodotti denominati "**looselay**" riduce l'utilizzo di adesivi e facilita il recupero e il riciclo del prodotto a fine vita: in tal modo il loro utilizzo concorre al raggiungimento dei crediti per le principali certificazioni "green" riconosciute a livello europeo e mondiale: Blaue
Engel, Cradle to Cradle, Floorscore, EPD.

L'azienda non offre solitamente delle lavorazioni per il trasporto, ma ha sempre il linoleum da catalogo disponibile, se non per particolari colorazioni richieste appositamente dal cliente. Lo spessore del linoleum proposto da quest'azienda varia notevolmente: parte infatti da uno spessore di 2 mm per arrivare fino ai 4 mm.

Gerflor propone una vasta gamma di semilavorati in linoleum disponibili in molteplici colorazioni, riportati nelle tabelle [Figure 9 e 10] presenti nelle pagine successive dalla quale sono stati rimossi i prezzi dei prodotti in quanto riservati.

PRODOTTO	FORMATI	FINITURE	TRATTAMENTI SUPERFICIALI	APPLICAZIONI
Marmorette	Rotolo da 2x31 m imballo da 62 m2 spessori: 2.0, 2.5 e 3.2 mm	Marmorizzato	PUR, ovvero vernice pliuretanica reticolata con raggi UV,	Rivestimento per pavimentazioni
Marmorette LCH 3-5dB	Rotolo da 2x21-30 m imballo da 42-60 m2 spessori: 2.5 e 3.2 mm	Marmorizzato	Nessuna	Rivestimento per pavimentazioni
Marmorette Acoustic 14dB	Rotolo da 2x21-30 m imballo da 42-60 m2 spessore: 4.0 mm	Marmorizzato	LPX	Rivestimento per pavimentazioni
Marmorette/Colorette Acoustic Plus 18dB	Rotolo da 2x21-30 m imballo da 42-60 m2 spessore: 4.0 mm	Marmorette: marmorizzato Colorette: Screziato	LPX	Rivestimento per pavimentazioni
Colorette	Rotolo da 2x31 m imballo da 62 m2 spessore 2.5 mm	Screziato	PUR e LPX	Rivestimento per pavimentazioni

Figura 9: Prodotti 1 dell'azienda Gerflor

PRODOTTO	FORMATI	FINITURE	TRATTAMENTI SUPERFICIALI	APPLICAZIONI
Uni Walton	Rotolo da 2x31 m imballo da 62 m2 spessori: 2.5 e 3.2 mm	Tinta unita	PUR, ovvero vernice pliuretanica reticolata con raggi UV,	Rivestimento per pavimentazioni
Lino Art	Rotolo da 2x31 m imballo da 62 m2 spessore: 2.5 mm	Metallic: Pixel in alluminio Nature: Strisce tono su tono Star: Tinta unita + pixel a colore	LPX	Rivestimento per pavimentazioni
Linodur 6dB	Rotolo da 2x31 m imballo da 62 m2 spessore 4.0 mm	Tinta unita	LPX	Rivestimento per pavimentazioni
Granette	Rotolo da 2x21-30 m imballo da 42-60 m2 spessore 2.5 mm	Granigliato	PUR	Rivestimento per pavimentazioni
Korkment 14dB	Supporto acustico 2mx21-30m spessore 2.0 mm	Sughero	Nessuna	Rivestimento per pavimentazioni

Figura 10: Prodotti 2 dell'azienda Gerflor

- ***TARKETT***

L'azienda Tarkett offre da più di 130 anni delle pavimentazioni ecosostenibili e resilienti impiegabili in moltissime varietà di ambienti (lavorativi, sportivi, ospedalieri) progettate all'insegna della circular economy. È inoltre l'unica multinazionale avente un sito di produzione in Italia, in particolare a Narni (Umbria), dove, nel 1898, nacque il primo stabilimento produttivo italiano ad opera della "**Società del Linoleum**".
Agli albori questa azienda fu edificata vicino alle industrie di sughero (una delle materie prime del linoleum) e impiegava la manodopera locale nella produzione di questo materiale. Era inoltre all'avanguardia poiché, per la prima volta nella storia del Paese, proponeva un rivestimento per le pavimentazioni diverso da quelli consueti come piastrelle, marmo e legno.
Dopo la guerra, il linoleum fu ampiamente utilizzato in campo ferroviario e navale (come testimonia anche lo stabilimento italiano di Narni che produsse il rivestimento per la pavimentazione del Titanic).
Nonostante l'elevata richiesta di questo materiale e gli aiuti finanziari stanziati dalla **Pirelli**, la "Società del Linoleum" non riuscì a migliorare e a ristrutturare gli impianti, quindi nel 1977 ne fu dichiarato il fallimento.
Successivamente, nel 1988 l'azienda francese **Sommer**, appartenente al gruppo svedese **Tarkett**, rilevò lo stabilimento per produrre il linoleum in un'unica linea.

Ad oggi quello di Narni è uno degli impianti produttivi più ecosostenibili per la produzione del linoleum e ha ottenuto negli anni numerose certificazioni internazionali tra cui: **Cradle to Cradle** di grado bronzo, argento e oro per le collezioni dei prodotti (prima azienda al mondo nel settore ad averla ottenuta), la Blauer Engel e la certificazione aziendale di classe energetica A+.
A sostegno di ciò sono stati effettuati diversi interventi virtuosi: infatti, durante il processo produttivo, l'acqua impiegata compie un ciclo chiuso, quindi è costantemente rimessa in circolo all'interno dello stabilimento ed è riscaldata utilizzando solamente l'energia derivante dagli impianti fotovoltaici e dalle

biomasse dei semi di lino coltivati nei terreni limitrofi (Gigliotti C., comunicazione personale, 29 gennaio 2021).

L'azienda inoltre ha a cuore i contatti e le relazioni con gli altri Paesi per cui ancora oggi, come nel 1900, il tessuto di juta adoperato per la produzione del linoleum è importato direttamente dall'India. Anche i pigmenti e le tinture utilizzate per colorare in pasta il linoleum derivano da alcuni estratti naturali e solo in poche occasioni vengono miscelati coloranti sintetici che sono comunque certificati e non danneggiano eccessivamente l'ambiente (un ragionamento analogo può essere fatto per gli **sbiancanti TCF**, ovvero "Totally Chlorine Free").
Inoltre l'azienda ha sviluppato un innovativo sistema di rivestimento a base polimerica del linoleum denominato xf^2, che ne garantisce una maggiore durata facilitandone la pulizia e la manutenzione.
Gli spessori disponibili all'interno delle diverse collezioni, sempre disponibili da catalogo, sono compresi tra i 2 mm e i 3.8 mm e il quantitativo minimo ordinabile è di circa 60 m^2.
Anche l'azienda Tarkett presenta una vastissima proposta di linoleum in termini di texture, formati, spessori e specifiche tecniche (anche in questo caso sono state rimosse le informazioni relative ai prezzi in quanto riservate e non divulgabili) [Figura 11].

PRODOTTO	FORMATI	FINITURE	TRATTAMENTI SUPERFICIALI	APPLICAZIONI
Veneto (5-8dB)	Rotolo da 2x32 m Imballo da 40-60 m², spessori: 2.0, 2.5 e 3.2 mm	Marmorizzata, Sughero, Screziato	xf² ™	Rivestimento per pavimentazioni
Trentino	Rotolo da 2x32 m Imballo da 40-60 m² spessore 2.5 mm	Tinta unita	xf² ™	Rivestimento per pavimentazioni
Style Emme	Rotolo da 2x32 m Imballo da 40-60 m² spessore 2.5 mm	Marmorizzato tono su tono	xf² ™	Rivestimento per pavimentazioni
Style Elle	Rotolo da 2x32 m Imballo da 40-60 m² spessore 2.5 mm	Legno	xf² ™	Rivestimento per pavimentazioni
Etrusco	Rotolo da 2x32 m Imballo da 40-60 m² spessore: 2.5 mm	Tinta unita	xf² ™	Rivestimento per pavimentazioni
Veneto Silencio	Rotolo da 2x32 m Imballo da 40-60 m²spessore: 2.8 mm	Marmorizzato	xf² ™	Rivestimento per pavimentazioni

Figura 11: Prodotti 1 dell'azienda Tarkett

PRODOTTO	FORMATI	FINITURE	TRATTAMENTI SUPERFICIALI	APPLICAZIONI
Veneto Sicuro	Rotolo da 2x32 m Imballo da 40-60 m² spessore: 2.5 mm	Marmorizzato	xf² ™	Rivestimento per pavimentazioni
Style Emme Silencio	Rotolo da 2x32 m Imballo da 40-60 m² spessore: 3.8 mm	Marmorizzato tono su tono	xf² ™	Rivestimento per pavimentazioni
Style Elle Silencio	Rotolo da 2x32 m Imballo da 40-60 m² spessore 3.8 mm	Legno	xf² ™	Rivestimento per pavimentazioni
Linoleum Conduttivo	Rotolo da 2x32 m Imballo da 40-60 m² spessore 2.5 mm	Marmorizzato	xf² ™	Rivestimento per pavimentazioni
Linoleum Dissipativo	Rotolo da 2x32 m Imballo da 40-60 m² spessore: 2.5 mm	Marmorizzato	xf² ™	Rivestimento per pavimentazioni
Linowall	Rotolo da 2x16 m Imballo da 16-32 m² spessore: 2.0 mm	Tinta unita con alcune righe	xf² ™	Rivestimento per pareti

Figura 12: Prodotti 2 dell'azienda Tarkett

Rivenditori

A questo punto è anche importante ricercare in maniera più approfondita i vari rivenditori di linoleum delle tre aziende prese in esame: quest'analisi, commissionata dall'impresa sociale Izmade, è necessaria per individuare il maggior numero possibile di fornitori posizionati nelle vicinanze di Piazza Teresa Noce (Torino Nord) e quindi facilmente raggiungibili [Figura 13]:

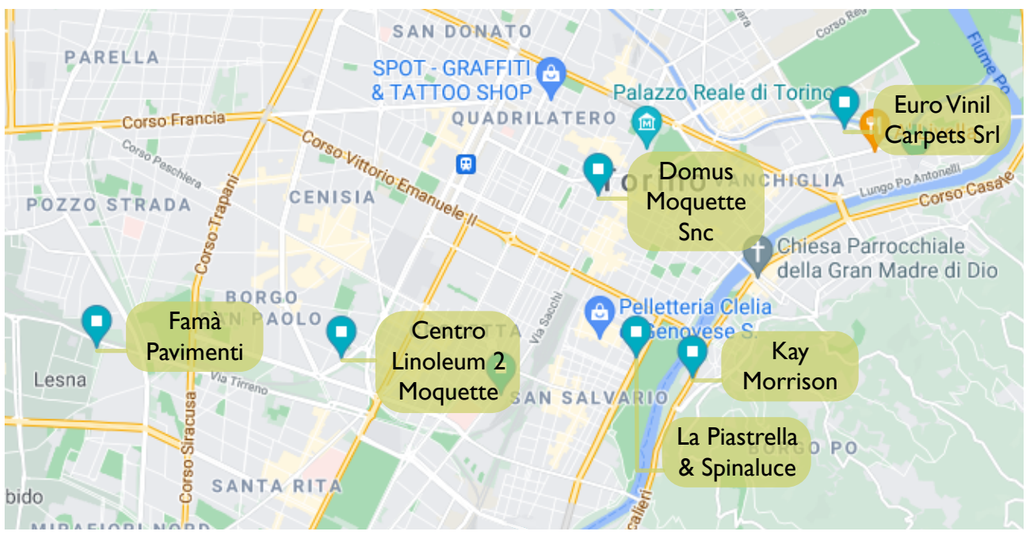


Figura 13: Mappa di Torino con i principali fornitori di linoleum

Di seguito, un elenco più approfondito di tutti i fornitori di linoleum più importanti presenti nella zona Nord di Torino [Figura 14]. In particolare, essi offrono la possibilità di ritirare il materiale direttamente in negozio, se la quantità ordinata è minima; mentre, se il l'entità dell'ordine è maggiore, allora è possibile il ritiro direttamente nel luogo richiesto.

AZIENDA	NOME REFERENTE	MARCHI	RIVENDITORE POSATORE TERZISTA	CITTÀ E INDIRIZZO
Forbo	Giuliana Bonifacino	Forbo	Rivenditore	Viale Porta Piacentina, 41 Moncalieri (TO)
Euro Vinil Carpets s.r.l.	Beppe Russo	Forbo, Gerflor	Rivenditore, si avvale di posatori esterni	Via Gattinara, 5 (TO)
Domus Moquette	Enrico e Claudia Capucchio	Forbo, Tarkett, Gerflor	Rivenditore, e posatore	Vicolo Cubito, 18 Cafasse (TO)
Centro Linoleum 2	Fabio	Forbo,	Rivenditore e posatore	Via Rivalta, 23 (TO)
Famà Pavimenti	Cristina e Marco Famà	Forbo, Tarkett	Rivenditore e posatore	Via Rodi, 9 (TO)
La Piastrella e Spina Luce	Nadia e Marco	Forbo, Tarkett	Rivenditore e posatore si avvale di posatori esterni	C.so Massimo d'Azeglio, 20 (TO)
Kay Morrison	Luisella Vianzone	Forbo, Tarkett	Rivenditore e posatore si avvale di posatori esterni	C.so Moncalieri, 55 (TO)

Figura 14: Fornitori di linoleum a Torino

3.1.5 Posa

La posa del linoleum consiste nel fissaggio dello stesso al supporto scelto ed è un'operazione molto importante che può essere effettuata solo da un personale esperto, in quanto questo materiale presenta dei comportamenti che variano significativamente in base a diversi fattori come temperatura, umidità, spessore e adesivo utilizzato.
Non esistono metodi univoci per la posa, poiché derivano dagli insegnamenti dei maestri posatori; tuttavia esistono una serie di accorgimenti che è bene seguire per effettuare al meglio il lavoro:

Stoccaggio
Il primo step è quello dello stoccaggio del linoleum, che deve avvenire in locali asciutti in quanto il materiale è influenzato negativamente dall'umidità e dal freddo che lo rende più rigido e fragile. I rotoli devono essere conservati verticalmente e coperti dal loro involucro protettivo: nel caso in cui quest'ultimo sia stato danneggiato o rimosso, è necessario eliminare il primo strato di linoleum (Capucchio C., comunicazione personale, 27 gennaio 2021).

Svolgimento dei rotoli
Durante la stagione fredda, se srotolato, il materiale rischia una rottura fragile, per cui è bene lasciare il rotolo nel luogo di posa per almeno 24/48 ore perché si riscaldi e assuma la temperatura locale, che non deve comunque essere troppo bassa, altrimenti inficerebbe sulla posa rendendola complicata se non impossibile.

Pulizia del locale
Prima di effettuare qualsiasi operazione, è molto importante pulire il luogo di posa, privandolo di granuli e polvere poiché questi potrebbero portare ad una pressione eccessiva e rendere quel punto più soggetto ad usura (personale tecnico di Centro Linoleum Due, comunicazione personale, 12 gennaio 2021).

Taglio
È consigliato effettuare questa operazione in seguito alla posa, se il luogo lo permette. In passato si usava tagliare il linoleum in verticale servendosi del filo di piombo, mentre oggi si effettua tramite un cutter (nei casi più semplici) oppure con strumentazioni più complesse

come macchine automatiche (nel caso di elevate lunghezze). I teli così ricavati devono essere di un paio di centimetri abbondanti in larghezza e altezza in modo da potersi sovrapporre parzialmente durante la fase di stesura.

Stesura
I rotoli di linoleum, di norma, vanno srotolati lungo la stessa direzione, ma, se il linoleum è marmorizzato, è buona norma invertire il senso tra un telo e un altro. Una volta stesi, è bene aspettare un paio di ore per il naturale assestamento del materiale, dopodichè sarà rifilato lungo il perimetro della stanza con un utensile che scorre lungo la parete e taglia il rivestimento parallelamente a questa.

Conclusione del taglio
Successivamente si eseguono più passate con il cutter per completare il taglio che deve essere leggermente inclinato per favorire il corretto accostamento dei due rotoli di linoleum, minimizzando la comparsa della linea di giunzione tra i due.

Incollaggio
Per l'incollaggio si inizia ripiegando delicatamente a metà il telo nel senso della lunghezza, si puliscono nuovamente il supporto e la tela di juta e si passa alla stesura dell'adesivo mediante una spatola dentata (Capucchio C., comunicazione personale, 27 gennaio 2021). Infine si distende un ultima volta il telo avendo cura di farlo aderire perfettamente al piano sottostante e si ripete il passaggio per tutti i rotoli.

Pressatura (solo per pavimentazioni)
Prima della completa asciugatura dell'adesivo, l'addetto passa un rullo di 60 kg sopra ai teli di linoleum appena posati ed esegue ripetuti passaggi per poter eliminare tutte le bolle d'aria tra il piano e il linoleum.

Saldatura a caldo per giunzioni (pavimentazioni)
Nel caso in cui lo si ritenga necessario, si passa alla saldatura a caldo dei cordoli che sono posizionati negli interstizi tra i teli di linoleum per renderli continui e prevenire le infiltrazioni d'acqua (Vianzone L., comunicazione personale,

4 febbraio 2021).

Problematiche relative alla posa

Le cause più comuni che determinano i **difetti di incollaggio** sono relative al supporto, la stesura o la scelta dell'adesivo:

- Il supporto che può essere sporco, troppo umido o troppo poroso.
- L'applicazione dell'adesivo che può risultare errata nel caso di inosservanza delle indicazioni riportate sulla confezione (come ad esempio la non miscelazione dello stesso prima della stesura), dell'utilizzo dell'adesivo oltre il fine vita oppure di un'errata pressatura.
- Le condizioni ambientali come la troppa umidità, il calore, il freddo e le eccessive correnti d'aria.
- Altre problematiche come la differenza di colore e il ritiro del materiale.

3.1.6 Unioni irreversibili

Sono classificabili come unioni irreversibili tutti quei metodi di connessione che non permettono una **separazione** futura dei **componenti**, limitando quindi la possibilità di sostituzione, manutenzione e disassemblaggio a fine vita: nel caso del linoleum, le due principali unioni irreversibili sono la colla e i giunti.

Colla

Si definisce "incollaggio" l'unione di due materiali identici o di diversa natura: la sua funzione principale è quella di legare in modo solido, sicuro e permanente i vari componenti tramite due tipologie di connessione:

- **Chimica o elettrostatica**, ovvero quel tipo di incollaggio che deriva dalla capacità di tutti i corpi solidi, liquidi o gassosi di attrarsi a causa delle cariche elettriche contrapposte presenti sulle loro superfici.
- **Meccanica**, suddivisibile in due momenti fondamentali: la penetrazione, che si effettua quando le superfici da incollare non sono perfettamente lisce, per cui si devono formare le cosiddette "radici", ovvero delle increspature superficiali che permettono di creare una superficie di unione più ampia tra i due materiali. Dopodichè segue la fase di bagnatura che si attua tramite l'utilizzo della colla o dell'acqua che riempie tutte le rugosità e permette una migliore adesione.

Il collante è generalmente applicato allo stato liquido, o in pasta, e la sua presa avviene solo dopo un certo periodo di tempo durante il quale tende a seccare e ad indurirsi diventando così un composto omogeneo. Per il linoleum sono spesso impiegati due tipi di adesivi:

Adesivi all'acqua: in questo caso l'adesione avviene tramite l'assorbimento dell'acqua in essi contenuta da parte del supporto per cui l'incollaggio risulta molto lento;

Adesivi in soluzione o neoprenici: al contrario, con l'utilizzo di questi collanti, la presa avviene mediante l'evaporazione e l'assorbimento dei solventi in esse contenuti. Poiché tali solventi sono generalmente molto più volatili dell'acqua, questi adesivi hanno una presa decisamente più rapida dei precedenti.

La **scelta** di un adesivo deve basarsi su un'attenta analisi delle sue caratteristiche: in particolare, un parametro importante per la sua messa in opera è la **viscosità**, che, per i collanti, varia da 500 cPS (fluidi) fino a 20.000-150.000 cPS, dove "cPS" corrisponde ai "Centipoises", ovvero un'unità di misura derivata dal viscosimetro Brookfield.

A questo punto, l'operazione di stesura dell'adesivo può avvenire in due distinte modalità:

- **Spalmatura semplice**: ovvero solo su una delle due superfici coinvolte, che solitamente è il supporto. Questo metodo è spesso utilizzato per gli adesivi in soluzione e consente la modifica lieve della posizione delle due superfici una volta innescato il processo di incollaggio.
- **Doppia spalmatura**: l'adesivo viene spalmato su entrambe le superfici da incollare e in questo caso non vi è possibilità di modifica della posizione delle due superfici (Capucchio E., comunicazione personale, 27 gennaio 2021).

L'**applicazione** dell'adesivo avviene spesso tramite una **spatola dentata** in cui la spaziatura e la profondità dei denti è scelta in relazione alla viscosità della colla da utilizzare. La dentatura della spatola è spesso realizzata in acciaio e deve essere controllata soventemente per evitare un deposito anomalo di colla che può portare alla formazione di alcuni difetti. In alternativa, il collante può essere steso con un pennello o con una spatola liscia, ma solo nel caso in cui si impieghino degli adesivi a base acquosa.

La **quantità** di adesivo da impiegare è strettamente correlato alla sua natura e alla tipologia di supporto: se la quantità di adesivo è scarsa, le due superfici non si uniranno correttamente a causa della bassa forza di incollaggio. Ciò può avvenire a causa di un'errata valutazione della rugosità del supporto: uno liscio, infatti, necessiterà di meno collante rispetto ad uno con asperità. Se invece la quantità di adesivo è eccessiva, è possibile che l'acqua e i solventi contenuti al suo interno non riescano ad evaporare a causa del troppo spessore. Questo porterà molto probabilmente alla creazione di bolle e distacchi.

Un'altra caratteristica da valutare è il **tempo di attesa** che dipende dalla permeabilità e dalla porosità del supporto: infatti, quanto più quest'ultimo è poroso, tanto più veloce è l'asciugatura. Questa caratteristica dipende anche dalla temperatura e dall'umidità in quanto più la prima è alta e la seconda è bassa, più l'evaporazione dei solventi sarà rapida.
In generale, è possibile affermare che i tempi di attesa dei solventi variano tra 0 e 20 minuti circa a temperatura ambiente e ad umidità relativa del 60%.

I giunti
Un'altra tipologia di unioni irreversibili è la possibilità di **saldare a caldo** i rotoli di linoleum tramite dei giunti, ottenendo così dei pavimenti stagni (Famà M., comunicazione personale, 27 febbraio 2021). Questo infatti è un procedimento utilizzato spesso per le camere sterili che necessitano di un **isolamento** particolare rispetto all'esterno (ad esempio da microbi o

infiltrazioni d'acqua).
La scelta degli attrezzi con cui applicare i cordoli dipende molto dall'ampiezza dell'area da rivestire: infatti, se la superficie è inferiore a 50 metri quadrati, sono sufficienti un cannello con ugello, una pialla o fresa manuale, un rullo per applicare una pressione sul rivestimento, dei cutter resistenti e un righello in acciaio. Oltre i 50 metri quadrati, invece, occorre aggiungere altri strumenti come la fresa elettrica e il cannello automatico per velocizzare il lavoro.
Bisogna inoltre ricordare che prima di saldare è sempre necessario fresare le estremità delle superfici per poterle accostare e successivamente saldare tramite un cordolo. Nel caso della saldatura manuale, il giunto di linoleum è fatto passare all'interno del beccuccio della macchina che, scaldando il materiale, lo fonde per farlo colare tra le due estremità dei rotoli.
Sul saldatore non deve essere effettuata alcuna pressione e l'inclinazione e la velocità di utilizzo dello strumento devono essere tali da rilasciare una quantità sufficiente di giunto fuso per permettere di saldare perfettamente la fessura.
In alternativa, esistono in commercio dei saldatori automatici di cordoli, ovvero degli strumenti che si posizionano all'inizio di una fessura in cui va posizionato il cordolo e proseguono dritti in modo automatico completando in autonomia la saldatura a caldo del cordolo (Famà M., comunicazione personale, 27 febbraio 2021).

3.1.7 Unioni reversibili

Le unioni reversibili che è possibile utilizzare per il linoleum non sono molto numerose, ma sono le migliori in caso si voglia progettare un prodotto completamente disassemblabile a fine vita. È possibile citare solo due diverse tipologie di unioni:

- **Viti**: questa tipologia di unione reversibile prevede l'impiego di viti per fissare ad un qualsiasi supporto (metallico, legnoso etc.) lo strato di linoleum. Il problema più importante di questa soluzione è il fatto che il linoleum deve necessariamente essere forato, asportando quindi una piccola quantità di materiale. Un'altra problematica invece è quella relativa alla quantità di viti che devono essere inserite in quanto per bloccare un telo di linoleum bisogna porre più viti ad una certa distanza (calcolabile a seconda della dimensione del materiale impiegato) ottenendo un effetto visivo simile al "borchiato". I vantaggi, al contrario, riguardano la possibilità di sostituire il materiale in qualsiasi momento anche da un'utenza non esperta facilitandone così la manutenzione, la personalizzazione e il disassemblaggio a fine vita.
- **Guide**: esse possono essere realizzate in differenti materiali quali legno, metallo, polimero etc. La soluzione consiste nel creare una scanalatura in cui far scorrere il telo in linoleum al fine di consentirne solo il movimento relativo alla traslazione nella direzione di inserimento, bloccando quindi gli altri gradi di libertà. Questo tipo di unione permette la sostituzione del piano in linoleum e favorisce il disassemblaggio materico per il fine vita, ma necessita comunque dell'inserimento di viti o altre tipologie di unioni per tenere salde le guide stesse.

3.1.8 Manutenzione e pulizia

Fino agli anni '80, il linoleum non riuscì a superare le pavimentazioni tessili in quanto a vendite poiché la sua **manutenzione** era troppo **onerosa**.
In particolare, la pulizia quotidiana richiedeva di rimuovere la polvere, eliminare le macchie con una paglietta metallica e infine ravvivare il colore utilizzando una lucidatrice. Ogni venti giorni, invece, bisognava strofinare la pavimentazione con segatura umida (o con un panno inumidito con acqua e sapone neutro), poi ripassare con segatura asciutta per assorbire l'umidità rimasta e infine spargere la cera con una lucidatrice meccanica.
Questa manutenzione eccessiva scoraggiò gli utenti che per questi motivi optarono per l'acquisto di pavimenti resilienti in PVC.

In seguito alla posa, il processo di **pulizia** era molto accurato per poter preservare nel tempo le caratteristiche e la qualità della pavimentazione. In particolare, per rimuovere i segni della cavetteria, dei collanti e di altre sbavature superficiali, era necessario utilizzare una monospazzola per stendere il detergente per il pavimento e successivamente passare un aspiraliquidi per rimuovere l'eccesso d'acqua. Infine andavano stese due mani di resina protettiva a distanza di 15 ore per poter vetrificare correttamente la superficie è renderla così più resistente.
Ad oggi, con l'avanzare delle tecnologie, le aziende produttrici sono riuscite ad implementare la finitura superficiale direttamente durante il processo produttivo. Questi trattamenti fanno sì che il linoleum abbia bisogno di molte meno accortezze durante la manutenzione e che lo si possa "trattare" come un normale pavimento. L'unica accortezza è quella di evitare l'utilizzo di panni troppo umidi in quanto questo materiale è soggetto a un facile e irreversibile rigonfiamento nel caso di eccessiva umidità.
Esistono vari tipi di trattamento superficiale tra cui: Neocare (dell'azienda Gerflor), Xf2 (dell'azienda Tarkett) e Finish Topshield 2 (dell'azienda Forbo): questi rendono il linoleum naturale al 98% in quanto tutte le finiture sono basate sulla fotoreticolazione tramite raggi UV di un doppio strato di resina che permette un'elevata durabilità della pavimentazione e rende occasionali,

se non nulli, gli interventi di ceratura da parte dell'utente o di manodopera esperta.

Accortezze per rimuovere eventuali macchie

Per quanto riguarda le **macchie** causate da inchiostri, vernici, colle e pennarelli, la miglior soluzione è quella di impiegare l'alcol denaturato e di rimuovere i segni attraverso piccoli movimenti circolari di un panno. L'utilizzo di questo prodotto è ottimale in quanto la formulazione del solvente permette una rapida asciugatura così da non intaccare le proprietà del linoleum. Nel caso di alcolici, aperitivi e bevande è invece consigliabile utilizzare la trielina.

Le sostanze organiche (come ad esempio le macchie di sangue) sono da rimuovere all'istante utilizzando un panno imbevuto con poca acqua, mentre per macchie più datate è bene usare acqua ossigenata, permanganato (un liquido marrone-violaceo) e acido ossalico per rimuoverle a fondo.

3.1.9 Pro e contro

Riassumendo, è qui proposta una tabella che riporta i pro e i contro del linoleum per quanto riguarda la scelta di questo materiale considerando il suo ciclo produttivo, le sue performance e il suo fine vita [Figura 15]:

PRO	CONTRO
Materiale naturale al 98%	2% di finitura protettiva in resina
Possono essere utilizzate sia giunzioni reversibili (viti, guide) che irreversibili	Dopo l'incollaggio, il linoleum è difficilmente riciclabile a causa della colla e degli elevati costi
Batteriostatico e antivirale	Sensibile all'acqua e all'umidità se non isolato correttamente (formazione di bolle e rigonfiamenti)
Tutti i linoleum in commercio hanno numerose certificazioni ambientali di processo e di prodotto	Se posato a pavimento, necessita di un supporto perfettamente liscio e pulito
Vasta gamma di colorazioni e texture	Lieve scolorazione a seguito dell'azione dei raggi UV
È possibile evitare la saldatura, se si ha una buona manualità e si è precisi durante il taglio	Necessita di cordoli saldabili per isolare correttamente il linoleum
Elevata durezza, fino a 8 gradi della scala Mohs	Diventa sempre più rigido con il passare del tempo e quindi sempre più difficile da posare
Rivestimento resiliente e cioè flessibile, utilizzabile per rivestire pavimenti, pareti e mobili	La posa non deve avvenire in ambiente freddo, dove il materiale si comporta in modo fragile
Il linoleum è certificato di classe 1 dell'antincendio	È necessario ordinarlo in grandi quantità, a meno che non sia già presente presso i rivenditori
Nelle nuove collezioni non sono più necessari onerosi interventi di manutenzione	Necessita di una manodopera specializzata per una corretta posatura
Pulizia con poca acqua e detergenti neutri	Spesso è visibile la separazione tra linoleum e tela
Possibilità di utilizzare semplici strumenti per il taglio e la posa (cutter, rullo, spatole dentate etc.)	È particolarmente sensibile all'attrito causato dallo stazionamento

Figura 15: Tabella pro e contro del linoleum

3.2 Pelle

La pelle è un materiale di origine naturale derivato dagli scarti di lavorazione dell'industria alimentare e per questo è definita come un suo "sottoprodotto". Per essere utilizzata nella produzione di oggetti di vario tipo, la pelle deve subire il processo di concia che la rende imputrescibile e non deteriorabile facendole assumere la denominazione di "**cuoio**".
La ricerca effettuata è volta all'analisi delle diverse tipologie di **pelle di origine animale** escludendo dall'indagine la similpelle e l'ecopelle in quanto non richieste dall'azienda committente e non impiegabili all'interno del progetto.

3.2.1 Storia e chiarimenti

Nell'antichità, il pellame utilizzato derivava principalmente dagli animali abbattuti durante la caccia ed essendo un materiale naturale molto **flessibile nell'utilizzo** poteva essere impiegato come recipiente, indumento o elemento decorativo.
Solo successivamente, quando l'uomo scoprì la possibilità di allevare il bestiame, fu utilizzata anche la pelle derivata dagli animali da allevamento. L'uomo primitivo, però, si accorse che questo materiale si conservava meglio se esposto ai fumi di prodotti organici (quali legno e foglie): da qui nacque una prima idea di concia, ovvero quel processo che impedisce alla pelle di putrefarsi e conservarsi per un periodo di tempo molto lungo. Gli **antichi guerrieri** greci e romani utilizzavano un cuoio molto duro e conciato al vegetale per realizzare scudi e corazze, mentre, nel **Rinascimento,** questo materiale ebbe un notevole sviluppo anche grazie alla produzione di oggetti d'uso comune come le calzature, che rimanevano però appannaggio delle classi più abbienti.
Fino al 1850 circa, la **concia al vegetale** era quella più utilizzata, infatti solo una piccola

quantità di pelle destinata al settore del lusso era conciata tramite l'impiego dell'allume.
Il processo di concia ha subito nel tempo miglioramenti e adattamenti, ma alcuni aspetti risalgono addirittura alla preistoria e spesso sono rimasti invariati fino ai giorni nostri.

Pelle, ecopelle o similpelle?
Il termine "pelle", nel linguaggio comune, è spesso utilizzato al posto di "cuoio", identificato erroneamente nel linguaggio comune come prodotto spesso e rigido conciato al vegetale.
La pelle si divide in due **categorie** in base alla sua origine:

1. Pelle naturale o cuoio
Questa pelle è spesso ricavata al 99% da animali come bovini, caprini, ovini, suini ed equini allevati a scopi alimentari e più raramente da canguri, cervi e struzzi: essa è uno scarto delle lavorazioni precedenti, per cui è considerabile come una **materia prima seconda**.
Una particolare pelle naturale è l'**ecopelle**, spesso confusa con la similpelle, che ha invece origini sintetiche. La prima corrisponde ad un tipo di cuoio a ridotto impatto ambientale e che soddisfa i requisiti previsti dalla norma UNI 11427:2011. Il suffisso "eco" della denominazione deriva proprio dal fatto che la lavorazione di questo materiale impiega sostanze chimiche meno dannose per l'ambiente e per i lavoratori. Per questo motivo l'ecopelle presenta le stesse caratteristiche e proprietà della pelle naturale, ma è spesso venduta ad un costo maggiore.

2. Similpelle o pelle sintetica
È un prodotto industriale che simula la pelle naturale; questa tipologia di pelle è ricavata da fibre sintetiche rivestite da materiale polimerico. È visivamente simile, ma molto più economica della pelle naturale e la principale differenza tra le due è riscontrabile a livello tattile poiché, essendo la prima realizzata in materiale sintetico, difetta di morbidezza e traspirabilità e la sua durata nel tempo è molto più limitata tant'è che dopo pochi mesi o anni inizia a sfaldarsi.

3.2.2 Tipologie e caratteristiche

La pelle si suddivide in differenti tipologie a seconda dell'**animale** da cui deriva:

Pelli bovine
Anche dette pelli pesanti, le pelli bovine sono provenienti da vacche, tori, bufali e vitelli: grazie alle dimensioni dell'animale da cui derivano, presentano un'ampia superficie e sono le più utilizzate in quanto la loro struttura forte e resistente le rende adatte all'impiego in ogni settore merceologico.
La pelle ricavata dai vitelli più piccoli è destinata alla produzione di articoli di moda e capi di abbigliamento di dimensioni ridotte, mentre quella derivata dai buoi e dai bufali è spesso destinata all'automotive e all'arredamento.
Lo spessore di 1-2 cm rende queste pelli impossibili da utilizzare allo stato naturale, per cui si effettua la **spaccatura**, un procedimento che sfoglia la pelle in due o più strati dando origine a diversi prodotti: il lato **fiore** (lo strato superiore più pregiato) e le **croste** (ovvero le parti intermedie di minor valore). Il fiore delle pelli bovine è caratterizzato da un disegno uniforme sulla totalità della superficie: i fori dei follicoli piliferi, nelle pelli dei bovini adulti, sono equidistanti e grossolani, mentre in quelle dei vitelli sono più piccoli e ravvicinati (Bicocca M., comunicazione personale, 20 marzo 2021).
I tagli prediletti per la concia di queste pelli sono la mezza, la spalla, il groppone, il fianco, l'avancorpo e la culatta.

Pelle vacchetta
La pelle vacchetta, in termini quantitativi, rappresenta la maggior parte della produzione conciaria ed è tra i tipi di pelle detti "della **tradizione**", in quanto ampiamente utilizzati fin dall'antichità. Questo pellame si ottiene dalla vacca non adulta ed è solitamente conciato al **vegetale**. In Italia le pelli ottenute da vitelli che si sono nutriti esclusivamente di erba sono chiamate "erbaroli". I prodotti realizzati con la pelle vacchetta sono soprattutto manufatti di **piccola pelletteria**, e quindi scarpe, borse e cinture, cinturini per orologi, portafogli, lampade, selle, bauli, custodie, borselli, oltre che **complementi di arredo**: il range di lavorazioni è dunque piuttosto ampio per via dei diversi spessori che presenta questo pellame

(da 1 a 8 mm). Peculiarità della vacchetta è quella di non invecchiare, ma di trasformarsi con lo scorrere del tempo, scurendosi fino a raggiungere tonalità molto scure.

Pelli caprine
Le pelli caprine sono provenienti da capre e capretti e presentano una struttura compatta con il fiore che risulta quanto più pregiato tanto più è marcata la grana. Esse sono dotate di una buona resistenza meccanica, soprattutto se si considera il loro sottile spessore compreso tra 1 e 2 millimetri.

Pelle di camoscio
Per quanto riguarda la pelle di camoscio è bene fare immediatamente un chiarimento: tra **pelle di camoscio** e **pelle scamosciata**, usati spesso come sinonimi, corre invece una grande differenza. Se infatti con il termine "pelle di camoscio" si indica il pellame proveniente esattamente dal camoscio, nonché talvolta dal daino e dalla renna, con "pelle scamosciata" si indica in realtà una lavorazione particolare di pelli bovine oppure ovine. La pelle scamosciata è una pelle che viene utilizzata dal lato della **crosta**, e quindi dalla parte meno nobile dell'epidermide. Non trattandosi dunque del lato del **fiore**, la pelle scamosciata, che si contraddistingue per l'effetto setoso, è tendenzialmente più economica rispetto al primo fiore, pur restando un pellame di pregio.
La pelle di camoscio, invece, ha un costo maggiore poiché derivato dalla smerigliatura della parte del lato fiore dei pellami di camoscio, daino e renna. La superficie risulta ancora più delicata, con un effetto scrivente molto marcato. Bisogna però sottolineare che camosci, renne e daini sono animali la cui caccia è molto controllata e a volte vietata: per tale motivo, per tutelare questi animali, la presenza sul mercato di queste pelli è molto rara.

Pelli ovine
Queste pelli provenienti da agnelli, pecore e montoni sono caratterizzate da una notevole morbidezza ed elasticità che le rende idonee all'utilizzo per la guanteria e per l'abbigliamento. Il fiore è liscio e presenta un disegno poco marcato.

Una pelle particolare è quella degli **ovini incrociati** dove le fibre più compatte e resistenti che caratterizzano questa tipologia di pelli, le rendono utilizzabili anche per suole e tomaie. I montoni invece, essendo più pesanti, offrono una pelle che viene "spaccata" ottenendo due varianti: la crosta che viene poi conciata all'olio e scamosciata per creare pelli atte alla pulizia, mentre il fiore più sottile e pregiato viene impiegato come rivestimento o per confezionare capi di abbigliamento.

Pelli suine
Derivano dai maiali, dai cinghiali, dai capibara e dai pekari. La struttura di queste pelli è molto fibrosa e i **fori** dei **follicoli piliferi** attraversano l'intero derma e sono raggruppati a tre a tre, secondo una disposizione triangolare. A causa della loro profondità, il cuoio ottenuto da queste pelli, mostra i segni dei bulbi piliferi sia dal lato fiore che dalla crosta, ma fortunatamente, ciò non ne compromette l'impiego nei settori in cui è adoperata, come ad esempio quello riguardante la produzione di guanti da lavoro.

Pelli di canguro
Sono dotate di una notevole **resistenza meccanica** e per tale motivo sono più adatte al settore sportivo, all'abbigliamento e al foderame. La grana del fiore ha un disegno poco marcato, ma con i fori dei bulbi piliferi ben distribuiti.

Pelli di cervo
Queste sono caratterizzate da un'**elevata morbidezza** e da una grande resistenza meccanica. Il fiore ha una grana facilmente riconoscibile e viene spesso utilizzato per la produzione di calzature, capi d'abbigliamento e guanti.

Piccole produzioni di pelle, dettate dai regimi della moda e dalla disponibilità sul mercato, riguardano la provenienza da: rettili (coccodrilli, lucertole e serpenti), pesci (squali, razze, carpe, anguille etc.), uccelli (struzzi, galli e galline), anfibi (rane e rospi), renne, camosci, caprioli, cammelli e, talvolta, anche equini (muli, asini e cavalli). Di seguito se ne evidenziano due in particolare:

Pelle di serpente
Le pelli di serpente sono tra le pelli più pregiate e, per questo, usate spesso per capi d'alta moda. La pelle di pitone, per esempio, si distingue per l'unicità di ogni lotto, le cui squame costituiscono sempre disegni irripetibili; la stessa presenza delle squame potrebbe far pensare a una pelle fragile, destinata a rovinarsi presto, ma non è affatto così. Al contrario, la pelle di pitone è estremamente resistente nel tempo. La pelle di anaconda si presenta morbida e duttile e anch'essa garantisce una discreta resistenza ai segni del tempo.

Pelle di coccodrillo
Questa è tra le tipologie di pelle più pregiate: è spesso usata per la realizzazione di borse, cinturini e accessori di piccola taglia. La parte più preziosa è la pelle localizzata nell'area del ventre del rettile, con la quale si creano, per esempio, le famose borse di Louis Vuitton & Co.

Tipologie di pelle
In commercio esistono varie tipologie di pelle, suddivise in base allo spessore, al pregio e al colore:

Pieno fiore
È un pellame pregiato, a cui è stato rimosso il pelo, la cui superficie o grana non è stata alterata in alcun modo. Priva quindi di pigmenti coprenti, mantiene i tratti originali del manto dell'animale; l'eventuale fase di rifinizione si limita ad una correzione delle tinte e ad un processo di impermeabilizzazione della superficie. I segni naturali come graffi, cicatrici o smagliature sono visibili e considerati **tratto distintivo** di una pelle pregiata, che la rende immediatamente riconoscibile dalla similpelle (Biancofiore V., comunicazione personale, 18 febbraio 2021). Solo il 10-15% di tutta la pelle può essere rifinita in questo modo data la qualità che deve avere il pellame di partenza, qualità che per lo più dipende dal paese di provenienza, dal tipo di allevamento e dal successivo macello.
Un particolare tipo di pieno fiore è quello denominato "**bull**", una pelle bovina molto morbida, bottalata, con una bellissima grana naturale e uniforme. La bottalatura consiste nel far girare a secco le pelli all'interno di botti,

al fine di donargli un aspetto sgranato detto "bottalato". La notevole pienezza e rotondità di mano rendono questa pelle perfetta per tutti gli utilizzi.
Un'altra pelle è la **mousse**, pelle bovina pieno fiore morbida, bottalata al naturale e tinta con semi-anilina. Essa è caratterizzata da una leggera grana uniforme su tutta la superficie che le conferisce una buona tagliabilità e la rende adatta a tutti gli utilizzi in pelletteria, calzature e arredamento. Un particolare tipo di pelle è la **mousse pesante** che ha le stesse proprietà della pelle mousse, ma è caratterizzata da una grana leggermente più definita e una mano più ferma data dal maggior spessore.
Infine la **nappa** è una tipologia di pelle pieno fiore caratterizzata da un'elevata morbidezza.

Fiore
Il fiore è la **parte superiore** della pelle di un animale ed è quella più resistente e pregiata. Essendo quest'ultima molto spessa, è suddivisa in due strati: quello superiore, detto appunto "fiore" e quello inferiore, detto invece "crosta".

Pelle finto fiore o fiore corretto
È una tipologia di pelle la cui superficie è stata corretta attraverso una rifinizione molto coprente, per renderla uniforme (Biancofiore V., comunicazione personale, 18 febbraio 2021). Dopodichè la pelle così lavorata può essere impressa a caldo con una texture che solitamente richiama la grana naturale dell'animale (come la stampa "**Madras**" anche conosciuta come "**Dollaro**") oppure un qualsiasi tipo di trama (saffiano, palmellato, intrecciato, canestrino, con motivi floreali o di pelle di rettili ecc.)

Crosta
La crosta è la parte **inferiore** della pelle dell'animale ed è meno pregiata rispetto al fiore, infatti è spesso utilizzata per la produzione di articoli economici di pelletteria.

Cuoietto
Il cuoietto, detto anche "soletto", è una sottocategoria del cuoio e indica una pelle conciata al vegetale, più sottile ed economica rispetto a quest'ultimo. Essa infatti ha uno spessore

compreso tra 1 e 3 mm e può essere impiegata per realizzare la suola interna delle scarpe o dei sandali.

Formati di vendita
Le tipologie di cuoio sono individuabili e classificabili in base al taglio della pelle oppure alla loro forma. Ovviamente quest'ultima, insieme alla dimensione, ne influenza l'utilizzo. Fra i principali tagli di cuoio reperibili in commercio si evidenziano:

- Pelli intere (es. vacche intere, tori, vitellini, vitelli, capre, montoni, agnelli);
- Mezze Pelli (es. mezzi vitelli, mezze vacche);
- Spalle
- Gropponi
- Dorsali
- Fianchi
- Culatte
- Avancorpi

Ogni taglio ha le sue particolari caratteristiche che lo rendono più o meno adatto a differenti utilizzi, quindi è conciato e rifinito secondo il metodo che esalta maggiormente le sue peculiarità (Bicocca M. e La Marchigiana, comunicazione personale, 27 febbraio 2021).
Di seguito è riportato lo schema di suddivisione di una pelle **bovina intera** e di come questa possa essere tagliata secondo le suddivisioni precedentemente descritte [Figura 16]:

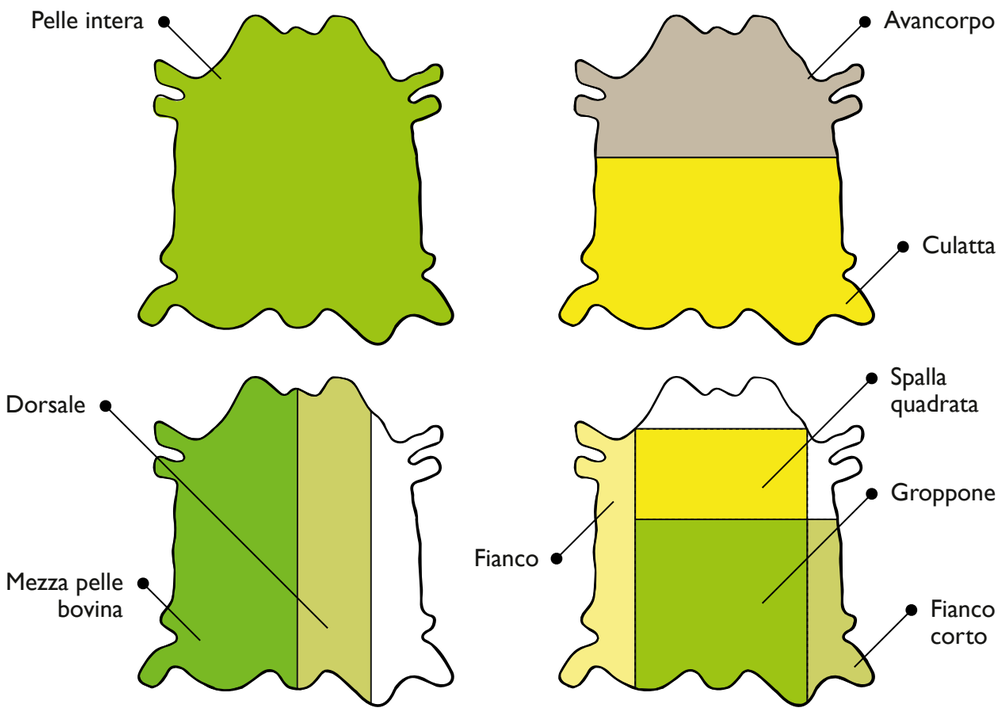


Figura 16: Schemi di taglio delle pelli bovine

Caratteristiche

Il cuoio è un materiale molto particolare perché presenta delle caratteristiche molto diverse in base alla tipologia di animale da cui deriva e dal taglio effettuato. In generale, il cuoio è molto resistente all'usura, traspirante e igienico, infatti è spesso utilizzato per manufatti di uso comune, quali calzature (che favoriscono la traspirazione). A livello meccanico ha delle ottime proprietà, infatti ha una resistenza a trazione di 30-50 MPa, presenta una tensione di snervamento di 15 MPa e un modulo di Young di 100-200 MPa.
È anche impermeabile, termoisolante ed è un ottimo conduttore elettrico in quanto è composto da fibre di collagene intrecciate. Alcune tipologie di cuoio sono anche molto flessibili, quindi si piegano senza rompersi, mentre altre presentano un'ottima resistenza a graffi e tagli.

Grazie alle sue ottime proprietà, è stata definita a livello legislativo una serie di simboli per identificare le diverse tipologie di tessuti utilizzati nel campo dell'abbigliamento [Figura 17]:

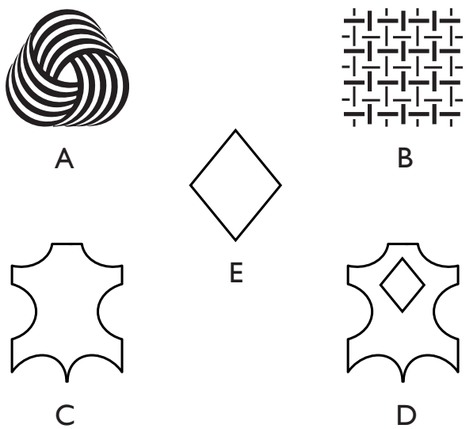


Figura 17: Simbologia materiali

A - Pura lana vergine
B - Materie tessili naturali e sintetiche o non tessili
C - Cuoio/pelle
D - Cuoio/pelle rivestita
E - Altre materie

3.2.3 Ciclo di produzione e commercio

Il processo produttivo di concia al vegetale può essere sintetizzato in cinque fasi: conservazione, riviera, concia, post-concia e rifinizione.

La conservazione

Questa prima fase deve essere effettuata il più velocemente possibile in quanto, a seguito delle scuoiatura, la pelle tende ad andare incontro al processo di putrefazione a causa della proliferazione e dell'azione di microrganismi e batteri che si formano sulla sua superficie. Questo processo ha quindi il compito di creare delle condizioni di vita ostili al loro sviluppo e si effettua solitamente con due metodologie:

1 - Salatura

Consiste nel cospargere la pelle di sale marino o minerale in modo tale da favorire la fuoriuscita parziale dell'acqua, grazie al processo osmotico, e la creazione di una soluzione satura di sale. Questo processo è possibile grazie alla presenza del 65% di acqua all'interno della pelle, che tende ad assorbire il sale bloccando tutti i processi proliferativi dei microrganismi e inibendo quelli putrefattivi.

La salatura è spesso effettuata nelle pelli ad elevato spessore (bovine) in quanto penetra facilmente al loro interno; solitamente si utilizza dal 25% al 50% di sale solido rispetto al peso della pelle grezza (40% in media): è un processo molto efficiente ed economico, ma ha lo svantaggio che le pelli, durante la fase di lavorazione, rilasciano circa il 15% del sale assorbito nelle acque dello stabilimento.

2 - Essiccazione

È un procedimento che deve avvenire molto velocemente e che consiste nell'eliminazione della maggior parte dell'acqua contenuta all'interno della pelle, fino all'85-88% in modo tale da creare ancora una volta un ambiente sfavorevole ai microrganismi che necessitano di acqua per attuare i processi putrefattivi. L'essiccazione, però, può essere utilizzata solo per pelli sottili (ovine e caprine) in quanto l'evaporazione dell'acqua può avvenire solo sugli strati esterni, per cui è necessario che quella contenuta negli strati interni migri verso quelli esterni in un tempo sufficientemente rapido.

La riviera

Le cosiddette "operazioni di riviera" o "ginestrella" sono tutti quei processi che si verificano prima della concia e sono così chiamate in quanto necessitano di molta acqua, quindi in passato erano spesso effettuate vicino alle rive dei fiumi. Questi processi di preparazione alla concia possono essere classificati nel seguente modo:

1. Rinverdimento

Consiste nel far assorbire alla pelle tutta l'acqua eliminata durante il processo di conservazione, nonché eliminare lo sporco, il sangue, lo sterco e il sale (nel caso di salatura). Ciò è effettuato all'interno dei bottali, ovvero grandi contenitori in legno a tenuta stagna (a forma di botte) che ruotano, in cui è aggiunta dell'acqua e nel caso di essiccazione, anche tensioattivi.

2. Scarnatura

È un'operazione meccanica grazie alla quale vengono eliminati gli strati sottocutanei che connettevano la pelle alla carcassa dell'animale. Questo procedimento avviene attraverso dei cilindri rotanti in modo da uniformare e affinare la pelle.

3. Depilazione

È effettuata a mano e serve ad eliminare il pelo in eccesso. Questo passaggio non è effettuato se deve essere prodotta una pelle con pelo o una pelliccia.

4. Calcinazione

Il materiale subisce tutta una serie di reazioni chimiche grazie all'inserimento della calce, che permette l'allentamento delle fibre della pelle.

5 - Decalcinazione

La pelle, gonfia, turgida e alcalina, deve essere sottoposta ad un abbassamento di pH (fino a 8-9) attuabile grazie a degli acidi e all'eliminazione di calce e solfuro. A questo punto può essere sottoposta alle lavorazioni chimiche successive.

6. Macerazione

È un'operazione enzimatica che permette il completamento della decalcinazione e la

conseguente eliminazione delle sostanze non utili, oltre che l'allentamento della struttura fibrosa in modo da favorire l'espulsione della melanina (pigmento della pelle) e delle radici del pelo. Ciò permette di produrre un cuoio più soffice e morbido.

7. Sgrassaggio
È necessario per ridurre la quantità di grasso naturale della pelle in quanto questo potrebbe portare a delle difficoltà nell'assorbimento e nel fissaggio dei vari prodotti chimici utilizzati nelle lavorazioni successive.

8. Spaccatura
È un processo molto importante che consiste nel tagliare la pelle orizzontalmente (solitamente la pelle bovina poiché è quella più spessa) in due strati, generando così la parte interna (quella attaccata al muscolo), detta crosta, e quella esterna (o superficiale) detta fiore. La spaccatura può essere effettuata su pelli grezze, semiconciate (wetblue o wetwhite) oppure su pelli finite e spesso è eseguita dopo la concia in modo da poter trattare sia il fiore che la crosta una sola volta. Solo in alcuni casi questa operazione è eseguita prima e cioè quando la pelle è davvero molto spessa: in questo caso la si spacca durante la fase di semi-conciatura, ma ciò comporta la lavorazione del fiore e della crosta in due diversi momenti che vanno quindi ad aumentare i tempi di produzione.

La concia
Dopo queste fasi la pelle è ancora putrescibile e pertanto deve essere conciata tramite questo processo chimico che la trasforma in cuoio. Dopo la fase di **decalcinazione** la pelle è posta a contatto con gli agenti concianti. A seconda di questi ultimi, è possibile distinguere varie tipologie di concia:

- **Concia al cromo** (concia minerale): è la più diffusa, infatti il 90% circa dei cuoi subisce questa tipologia di conciatura che permette di realizzare pelli adatte a qualunque prodotto, soprattutto nel campo dell'abbigliamento, eccetto le suole per le calzature. Il processo chimico impiegato permette di trasformare i **sali di cromo** trivalente (Cr^{3+}) in esavalente (Cr^{6+}) grazie alla reazione con il collagene di cui sono composte le fibre della pelle. Alla fine del processo si ottiene una pelle stabile, imputrescibile, molto umida e dal colore azzurro-verde che per questo motivo viene chiamata **wet-blue**. Molte aziende produttrici si limitano a raggiungere questo stadio grezzo di trasformazione della pelle per rivenderla ad altri trasformatori. L'Italia, ad esempio, importa una grande quantità di wet-blue: ciò è un pro in quanto le fasi più dannose per l'ambiente, ovvero quelle iniziali di riviera non avvengono nel nostro Paese, mentre il contro più importante è rappresentato dal fatto che le aziende si ritrovano a lavorare lotti di pelle, anche provenienti da diversi animali, dei quali non si conoscono la provenienza e il ciclo di vita.
- **Concia vegetale**: questa è la tipologia di concia più antica, usata in larga scala fin dalla fine del XIX secolo ed è la lavorazione che ha reso famosa l'Italia nella lavorazione del pellame. La concia al vegetale impiega i tannini vegetali (sostanze fenoliche complesse, naturali e solubili in acqua) contenute in tutti i vegetali da cui prendono il nome (es. tannini di castagno, di quercia, di leccio, d'acacia etc.). Queste sostanze donano al cuoio conciato una colorazione marrone dalla tonalità diversa a seconda della tipologia di tannino utilizzato. La penetrazione del tannino nello strato di pelle è determinata dall'utilizzo di un pH intermedio tra 5 e 6: in questo modo i gruppi fenolici dei tannini non sono in grado di formare legami idrogeno, penetrando così meglio all'interno del materiale. Terminata la fase di penetrazione dei tannini, si abbassa il pH utilizzando degli acidi per favorire la formazione di legami idrogeno e rendere imputrescibile la pelle.
- **Concia animale**: in questo caso si impiegano grassi animali come olio di foca o di fegato di merluzzo, che permettono di utilizzare completamente l'animale in questione.

Esistono poi altre tipologie di concia meno utilizzate e quindi meno note come ad esempio quelle all'olio, al titanio e al ferro.

La post-concia
In seguito alla concia si verificano un'altra serie di trattamenti al fine di migliorare l'estetica della pelle per renderla commercializzabile ed esteticamente più attraente. Le fasi seguenti sono:

1. Pressatura
Questo procedimento prevede uno strizzamento delle pelli per eliminare i liquidi in eccesso;

2. Rasatura
Un procedimento utile ad assottigliare il pellame rimuovendo alcuni strati di materiale laddove risulti troppo spesso o non uniforme;

3. Riconcia
Qui la pelle è compattata e si chiudono i pori dei bulbi piliferi tramite delle paste morbide e compatte che agiscono comportandosi in maniera analoga allo stucco;

4. Tintura e ingrasso
Una doppia fase in cui si colora il cuoio come prestabilito e si nutre la pelle conferendole anche elasticità e morbidezza.

5. Asciugatura
In questo procedimento, la pelle, dopo i precedenti trattamenti, subisce un processo di deumidificazione che può essere di tre tipologie: l'asciugatura a vento (in cui la pelle è passata tra due piastre lisce e riscaldate sottovuoto), l'asciugatura a inchiodatura (in cui le pelli vengono pinzate ad un telaio che viene poi fatto passare in un essiccatore) e infine l'asciugatura a catena (in cui la pelle viene appesa e fatta asciugare a temperatura ambiente).

6. Palissonatura
È un passaggio nel quale la pelle è ammorbidita da una macchina che batte sulla superficie in modo continuativo e meccanico per allentarne le tensioni all'interno delle fibre causate dall'asciugatura.

7. Follonaggio
Qui le pelli sono reinserite nei bottali vibranti ad una temperatura e ad un'umidità stabilita in

Molteplici effetti...

modo da ammorbidirle ulteriormente.

8. Smerigliatura
È il passaggio finale prima di alcune lavorazioni come la stampa. In questa fase la pelle subisce un processo di raschiatura con delle specifiche carte abrasive per renderne scrivibile la superficie ed eliminare lo strato di grasso aggiunto precedentemente.

Rifinizione
La fase di rifinizione serve a donare alla pelle la sua caratteristica brillantezza e può essere meccanica o chimica. Per far acquisire al cuoio un aspetto più mosso e metterne in risalto il fiore, si ricorre alla **rifinizione meccanica** che può essere effettuata in diversi modi:

- Per **stiratura**: è utile per ottenere una superficie piatta e liscia;
- Per **lucidatura**: serve a donare maggiore lucentezza alla superficie attraverso lo sfregamento di un disco di velluto sulla pelle;
- Per **pressatura**: serve ad ottenere una superficie piatta;
- Per **bottalatura**: è un processo in cui il cuoio è centrifugato a secco per rompere le fibre del materiale e renderlo più morbido.
- **Martellata**: è una rifinizione che conferisce alla pelle un aspetto naturale e si ottiene variando i tempi di bottalatura; può essere effettuata su qualsiasi tipologia di pelle.
- **Nabuk**: consiste nel smerigliare il fiore della pelle bovina per donarle un effetto vellutato. È una rifinizione più pregiata dello scamosciato (derivato dalla lavorazione della crosta) in quanto è effettuato direttamente sul fiore, quindi il fronte e il retro della pelle sono molto simili.
- **Volanata**: è una rifinizione effettuata all'interno dei bottali a temperature più elevate dove le pelli, in base alla tipologia di animale da cui provengono e al tempo di bottalatura, assumono un aspetto vissuto e grinzoso. Le pelli sulle quali può essere realizzata questa rifinizione sono principalmente quelle ovine e bovine (Bicocca M., comunicazione personale, 20 marzo 2021).
- **Palmellata**: dona alla pelle un effetto crespato e ne aumenta la morbidezza. Un

tempo si otteneva sfregando insieme due lati della crosta, mentre oggi si effettua tramite una macchina costituita da due cilindri mobili rivestiti in sughero o in materiale polimerico tra i quali passa la pelle distesa su una tavola. Può essere eseguita su qualunque tipologia di pelle, escludendo quelle sintetiche e quelle di animali più particolari quali anfibi e rettili. In qualche zona d'Italia, questa lavorazione è nota come "lucidatura", in quanto la pelle, per effetto di compressione, tende a diventare più lucente.

- **Spazzolata**: è una lavorazione puramente meccanica, effettuata a mano o tramite appositi macchinari, ed è necessaria per assicurare una finitura liscia e lucida alla pelle. Solitamente questa rifinizione è applicata sul pieno fiore.
- **Laserata**: consiste nel "bruciare" la pelle in zone predefinite per dar vita a disegni e pattern basati principalmente sul concetto del chiaroscuro. Ogni tipo di pelle può subire questa lavorazione.
- **Intagliata**: implica il taglio della superficie della pelle da parte di alcune lame: l'effetto ottenuto dà origine ad una pelle con una mano morbida e scorrevole verso il senso dei tagli e con una finitura ruvida e rasposa in direzione contraria.

La **rifinizione chimica**, invece, consiste nel rivestire la superficie della pelle con sostanze sintetiche o naturali (quali ad esempio coloranti) fino a formare un film protettivo. Per questo tipo di rifinizione si evidenziano in particolare:

- **Rifinizione con anilina e semi-anilina**: avviene senza (nel primo caso) o con (nel secondo) l'aggiunta di pochi pigmenti coprenti e mantiene il fiore visibile a occhio nudo. Il trattamento avviene in vasche di tintura trasparente nelle quali vengono immerse le pelli. È spesso seguita da altre tipologie di rifinizione e può essere effettuata sul pieno fiore, sulla crosta, sui cuoietto e sulla pelle crust.
- **Pigmentata**: è una tipologia di rifinizione che fa perdere la naturalezza alla pelle, poiché ne maschera i difetti grazie all'utilizzo di pigmenti molto coprenti; può essere effettuata su qualsiasi tipologia di pelle.
- **Nuvolata**: è una rifinizione per pelli ovine e bovine conciate al naturale. La peculiarità di questa rifinizione è che dona un effetto chiaro-scuro cosiddetto "nuvola" tipico dei pellami mousse e mousse pesante dove spiccano le macchie più scure che esaltano il colore di base.

Esistono anche **altre tipologie** di rifinizione a cavallo tra le meccaniche e le chimiche:

- **Saffiano**: è una pelle di vitello pigmentata e stampata, che si caratterizza per la particolare trama facilmente riconoscibile che può anche essere descritta come "graffiata". È una lavorazione brevettata da **Prada**, infatti questa pelle è utilizzata per accessori di grande valore della rinomata casa di moda. La pelle, in seguito alle lavorazioni, è poi rivestita con una cera particolare che la rende resistente all'acqua, ai graffi e alle macchie. Questa rifinizione è solitamente applicata sui pieno fiore e sui pieno fiore corretti.
- **Anticata**: questo tipo di rifinizione dona alla pelle una parvenza invecchiata grazie all'esaltazione di piccoli difetti naturali come imperfezioni e varie nuance di colore che rendono ogni pezzo di pelle unico nel suo genere. Questa rifinizione è realizzabile su una pelle che non ha subito dei trattamenti idrorepellenti, cosicché l'inchiostro colorato possa penetrare all'interno delle fibre per tingerle. Quest'ultimo potrà essere di diversi colori a seconda dell'effetto desiderato e dovrà essere steso e distribuito per sfregatura con una spugna (in modo artigianale) o con un macchinario apposito (nelle realtà industriali).
- **Scamosciata**: è una rifinizione della crosta della pelle ottenuta a seguito della tintura e della smerigliatura. La pelle così lavorata è setosa e flessibile e ricorda alla vista e al tatto la morbidezza del velluto. Essa non è da confondere con la pelle di camoscio che, essendo più pregiata, è anche molto più durevole nel tempo.
- **Stampata**: è un processo che può essere sia meccanico che chimico. È effettuato con rulli o presse che imprimono un motivo in

rilievo che imita la pelle di alcuni animali, oppure disegni di fantasia su pelli rifinite all'anilina o pigmentate.

- **Laminata**: è una rifinizione che prevede l'impiego di sofisticati macchinari in grado di raggiungere elevate temperature per realizzare un solido accostamento tra il laminato e la pelle: su quest'ultima è applicato un sottile foglio (di uno spessore di pochi micron) di carta o di metallo che permette di ottenere degli effetti molto particolari. Questa lavorazione può essere effettuata su qualsiasi tipologia di pelle, anche su quella stampata, ma bisogna ricordare che va ad alterare la facilità di riciclo e ecocompatibilità del materiale, oltre che la sua resistenza al fuoco.

Stiratura e rifilatura

Prima di vendere le pelli agli artigiani e alle aziende, nelle concerie si effettua il controllo qualità sulle caratteristiche della superficie, sullo spessore e su tutti i parametri richiesti dalle normative vigenti. Dopodichè, una volta superati tutti i test, il prodotto è pronto per essere commercializzato.

Produzione e Commercio

L'Europa è la massima produttrice di pelli bovine sia per quantità che per qualità. Le pelli qualitativamente migliori e pesanti sono prodotte prevalentemente da Francia, Germania, Svizzera, Italia, Portogallo, Gran Bretagna e Spagna, mentre le pelli più leggere e scadenti sono prodotte dai paesi slavi, dall'Africa (esclusi Etiopia e Unione sudafricana) e dall'Asia che produce quasi solamente quelle denominate "**kips**", ovvero pelli più leggere di quelle bovine europee, ma più grandi e più pesanti delle pelli di vitello. Le pelli dal peso intermedio sono invece prodotte in maggior quantità in Sud-America.

L'industria conciaria in **Italia** impiega circa 18.000 addetti in oltre 1.100 aziende, per un fatturato annuo pari a 4,6 miliardi di euro. Il nostro Paese, infatti, è considerato leader europeo e mondiale in questo settore (16% della produzione mondiale di pelle) grazie all'elevato sviluppo tecnologico e qualitativo,

oltre che per l'importante impegno ambientale. La quasi totalità della produzione delle pelli in Italia (95%) avviene grazie a piccole e medie imprese localizzate in distretti produttivi specializzati per funzione e per tipologia merceologica (calzature, accessori, arredamento etc.). Dal punto di vista della qualità, il prodotto italiano è considerato il primo al mondo ed è il maggior punto di riferimento per i beni di consumo di alta gamma.

I **distretti produttivi** più importanti sono: il Veneto, che predilige il settore dell'arredamento e dell'automobile, la Toscana, attiva nel settore della piccola pelletteria e delle calzature e infine la Campania, principalmente specializzata nella moda e nell'abbigliamento.

Distretto Veneto

È uno dei maggiori distretti conciari al mondo, nonché il **più importante** in Italia per quantità di produzione e numero di addetti. La nascita di quest'industria si ebbe dopo la prima guerra mondiale, quando si affermarono sul mercato la produzione asiatica e i materiali sintetici: ciò spinse tutto il settore ad una riorganizzazione e riconversione per andare incontro alle esigenze del mercato e alle nuove tendenze.

Il punto di forza di questo distretto è la contemporanea presenza di piccole e medio-grandi aziende, queste ultime molto evolute a livello di automazione dei processi produttivi.

In queste zone si conciano per la maggior parte pelli bovine medio-grandi utilizzate principalmente per il settore dell'**imbottito** (interni delle autovetture e per l'arredamento), delle calzature e della pelletteria.

Distretto Toscano

La zona della provincia di Pisa e di Firenze raggruppa la maggior parte delle aziende conciarie, che hanno iniziato il loro sviluppo a partire dagli anni '50 e '60 del '900. Il loro punto di forza risiede nell'elevato grado di artigianalità e flessibilità delle produzioni destinate principalmente al settore della **moda**. Qui si lavorano principalmente le pelli bovine di piccole e medie dimensioni (vitelli).

Distretto Campano

In Campania l'industria conciaria tratta princi-

palmente pelli piccole (ovini e caprini) per i settori dell'abbigliamento, della pelletteria e delle calzature. Le località coinvolte sono principalmente quelle limitrofe ad Avellino e a Napoli, dove la produzione, iniziata con il settore calzaturiero, si è poi evoluta e ampliata seguendo le esigenze del mercato.

3.2.4 Aziende produttrici

Le aziende produttrici di pelle sono molte, variegate a livello di dimensioni e distribuite su tutto il territorio europeo. In particolare, nella ricerca si evidenziano due aziende italiane molto importanti e una slovena, significativa in quanto utilizzata da una piccola quota di artigiani torinesi intervistati.

Una delle più importanti società presenti sul territorio italiano è **Cuoium**, fondata nel 1977 a Verano Brianza (Lombardia) e operante nel settore dell'arredamento indoor e outdoor. Essa si avvale della collaborazione di alcune delle migliori concerie italiane ed estere per ottenere prodotti di buona qualità e certificati UNI EN ISO. Ad oggi il suo catalogo conta più di 40 articoli disponibili in oltre 100 collezioni diverse, il che gli permette di soddisfare tutte le richieste e gli ordini dei clienti in tempi brevi.

Un'altra azienda importante nel territorio torinese è la **Foglizzo** presente a Torino e impegnata nel settore dell'arredo di lusso. L'impresa è nata nel 1921 e ad oggi è una delle aziende leader del settore nautico, aeronautico, residenziale ed automotive. La grande professionalità ed esperienza hanno reso l'azienda

capace di monitorare ogni aspetto del processo di produzione, dall'ideazione fino alla vendita e installazione, affiancando ai clienti dei professionisti del settore. L'azienda è presente a Torino, ma le pelli provengono dalle migliori concerie italiane dei distretto veneto, toscano e campano (Skara E., comunicazione personale, 13 marzo 2021). All'interno del catalogo trovano posto 4 grandi collezioni:

- **Classic**, ovvero una pelle dalla finitura liscia e dallo stile classico. Questa collezione è un evergreen e per tale motivo i pellami sono già disponibili a magazzino e in casa. In caso di ordini, infatti, i tempi di attesa si aggirano intorno ad una settimana;
- **Modulor**, una collezione che contiene 15 modelli di goffratura disponibili in 150 tonalità di colore;
- **Decorative**, che offre oltre 150 finiture speciali;
- **Full Custom**, ovvero la collezione più esclusiva in cui si offre al cliente la totale libertà nella personalizzazione del pellame. I tempi di attesa sono intorno alle 6-8 settimane.

Essendo un'azienda leader a livello internazionale, è in continua esplorazione di nuovi orizzonti, linee e lavorazioni, scegliendo sempre in maniera scrupolosa le migliori pelli provenienti anche da animali esotici. Tutte le pelli possono poi essere combinate con diversi trattamenti superficiali che donano idro e olio repellenza, resistenza al fuoco e maggior brillantezza. Ad oggi Foglizzo è molto impegnata anche nella tutela dell'ambiente e nella sostenibilità a partire dalla produzione fino alla distribuzione del prodotto: tutte le pelli, infatti, sono classificabili come "ecopelli" in quanto derivano da animali allevati a scopo alimentare dei quali si conosce l'intero ciclo vitale. Foglizzo si impegna anche a lavorare con **The World Conservation Union** per garantire che nessun animale sia in pericolo di estinzione e inoltre:

- Opera secondo il principio delle quattro "R" (riduzione, riutilizzo, riciclo e recupero in tutti i processi);
- Finanzia campagne di formazione e coinvolgimento ambientale per tutti i membri dell'azienda;
- È alla continua ricerca di prodotti per la

pulizia sempre più ecocompatibili.
Mercis è invece un'azienda slovena che opera dal 1994 e che si occupa della produzione di tessuti e pelli pregiate: la pelle trattata è in particolare quella bovina rifinita con colorazioni ed effetti molto vari, per andare incontro a tutte le esigenze dei compratori.
All'interno del suo catalogo è possibile trovare sia pelli sintetiche che naturali commercializzate con diverse finiture e trattamenti (come quello ignifugo). L'azienda, che ha produzione estera, ha creato una rete di rivenditori e rappresentanti in tutta Europa (ad esempio in Italia è presente Mercis Italia S.r.l. situata in Veneto).

Dato che non è possibile rendere pubbliche le informazioni relative ai prezzi del cuoio di ciascuna di queste aziende, è bene fare una stima per capire, almeno indicativamente, il posizionamento sul mercato di questo materiale. Per la pelle naturale si parte da una media di 65-70 €/m² fino a raggiungere oltre 150 €/m², mentre per la pelle sintetica il prezzo si aggira intorno ai 40 €/m lineare, ovvero 140x1 m (misura del lotto di pelle prodotto industrialmente).

3.2.5 Artigiani locali

Dopo aver analizzato le principali aziende produttrici, la ricerca si è concentrata sulla ricerca di informazioni più dettagliate riguardo la rete commerciale di artigiani e tappezzieri a Torino e in particolare nella zona limitrofa all'impresa sociale Izmade.
Questa indagine è necessaria per poter individuare il maggior numero possibile di artigiani facilmente raggiungibili [Figura 18]:

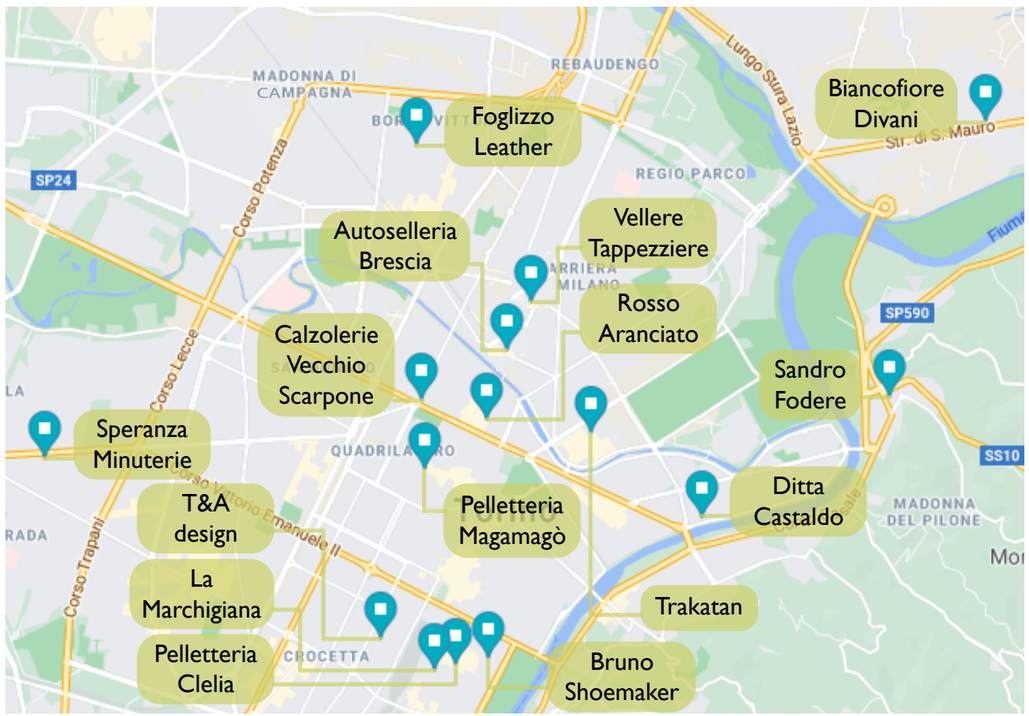


Figura 18: Mappa di Torino con i principali fornitori di pelle

Di seguito, un elenco più approfondito di tutti gli artigiani e tappezzieri che trattano la pelle più importanti presenti nella zona Nord di Torino [Figura 19]:

AZIENDA	NOME REFERENTE	MARCHI	RIVENDITORE TAPPEZIERE - PELLETTERIA TERZISTA	CITTÀ E INDIRIZZO
T&A Tessuti e Arredi	Monica	Decortex	Terzista - Tappezziere e Venditore di pelle	Via Massena, 35/A (TO)
Vellere Tappezziere	Danilo	Cuoium	Terzista - Tappezziere	C.so Giulio Cesare, 57 (TO)
Pelletteria Clelia	Vito Genovese	Fornitore personale	Terzista - Pelletteria	Via Giuseppe Baretti, 17 (TO)
La Marchigiana	Daniela Diletti	Fornitore personale	Terzista - Pelletteria	Via Saluzzo, 33C (TO)
Bruno Shoemaker	Miriam Bicocca	Fornitore personale	Terzista, non rivenditore	Via Ormea, 14, (TO)
Biancofiore Divani	Vito Biancofiore	Dani, Maxipel e Cuoium	Terzista - Tappezziere	Via Luigi Santagata, 11 (TO)
Pelletteria Magamagò	Staff interno	Foglizzo	Terzista - Pelletteria	Via della Misericordia, 4 (TO)
Ditta Castaldo	Claudio Liguanti G. Pappalardo	Cuoium, TPA Textilia	Terzista - Tappezziere	Via Mongrando, 2bis/C (TO)
Vecchio Scarpone	Staff interno	Fornitore personale	Terzista - Calzolaio	Via Francesco Cigna, 2D (TO)

AZIENDA	NOME REFERENTE	MARCHI	RIVENDITORE TAPPEZIERE - PELLETTERIA TERZISTA	CITTÀ E INDIRIZZO
Rosso Aranciato	Cirigliano Giovanni	Fornitore personale	Rivenditore	Piazza della Repub-blica, 22/C (TO)
Trakatan	Andrea Boffetta	Vari marchi	Produttore, con laboratorio	Via Mantova, 9 (TO)
Foglizzo	Evelina Skara	Foglizzo	Venditore	Via Forlì, 164 (TO)
Speranza Minuterie	Staff interno	Vari marchi	Venditore	Via Sant'Ambrogio, 2 (TO)
Autoselleria Brescia	Staff interno	Vari marchi	Terzista, non rivenditore	C.so Brescia, 22 (TO)
Sandro Fodere	Staff interno	Vari marchi	Terzista - Rivestimenti auto	Via Carlo Della Porta, 5 (TO)

Figura 19: Artigiani e tappezzieri di Torino che lavorano la pelle

3.2.6 Unioni irreversibili

Questa tipologia di unione è la più utilizzata nell'ambito degli artigiani e dei tappezzieri e comprende diverse possibilità.
La colla più utilizzata per fissare la pelle a se stessa, oppure ad un altro supporto, è l'**adesivo neoprenico** (es. Collaprene, Bostik o Artiglio) che deve essere steso su entrambi i supporti i quali sono poi pressati tra loro e mantenuti in questa posizione per oltre 20 minuti (in base al tempo di asciugatura) al fine di realizzare un'unione più salda (Bosco P., comunicazione personale, 3 aprile 2021).
È comunque importante ricordare che gli adesivi da impiegare e la loro quantità dipende molto dalla tipologia di supporto al quale si vuole fissare la pelle (Genovese V., comunicazione personale, 12 marzo 2021).

A questo proposito, è in commercio anche una colla, meno impattante delle altre, che è venduta in **scaglie** o in **granuli** e deriva da una particolare lavorazione della pelle e delle ossa di alcuni animali come le vacche e i conigli (Cirigliano G., comunicazione personale, 13 marzo 2021).
Questa tipologia di unione però, pur essendo molto rapida e funzionale, non è consigliata in quanto non rende separabili i materiali e i componenti a fine vita. Inoltre è formulata con composti chimici che, durante l'utilizzo e lo smaltimento, potrebbero risultare dannosi per l'uomo e l'ambiente.

Anche i **rivetti** per la pelle e le **borchie** possono essere inclusi nella categoria delle unioni irreversibili in quanto, una volta fissati, non possono essere rimossi se non lacerando la pelle e danneggiando il componente (Liguanti C. e Pappalardo G., comunicazione personale, 20 marzo 2021).

3.2.7 Unioni reversibili

Le unioni reversibili sono molte e variegate. La ricerca condotta ha evidenziato come esistano molteplici metodi di unione, anche non utilizzati direttamente dai tappezzieri e dagli artigiani, ma potenzialmente impiegabili come forma di sperimentazione.

Può essere utile evidenziare come effettuare l'unione tra più parti in pelle tramite l'utilizzo del **filo cerato**: innanzitutto è necessario effettuare dei fori nella pelle a distanza regolare attraverso un punzone, dopodichè si inserisce il filo cerato all'interno di un ago che è fatto passare attraverso i fori per creare la cucitura. Questo filo è rivestito con una particolare cera che ha il compito di ingrassare il foro rendendo più semplice il suo scorrimento.

Inoltre è possibile ancorare la pelle ad un supporto rigido anche tramite i **chiodi** che possono essere inseriti manualmente tramite l'impiego di un martello oppure grazie ad una sparachiodi: questo ulteriore metodo di unione è da impiegarsi solo se la superficie da fissare è ridotta, altrimenti non è conveniente a causa del troppo tempo necessario.

Di seguito una tabella riassuntiva che raggruppa le principali tipologie di unioni, sia quelle reversibili che quelle irreversibili [Figura 20]:

Figura 20: Metodi di unione della pelle

3.2.8 Manutenzione e pulizia

La manutenzione della pelle è semplice, ma va eseguita con **costanza** per permettere al materiale di rimanere sempre morbido e in condizioni ottimali. Essendo un **materiale vivo,** la pelle deve essere incremata spesso tramite un'apposita crema per pelle (es. Meltonian) oppure con un latte detergente neutro che ha la doppia azione di rimuovere le impurità e nutrire a fondo il materiale. Questo procedimento è da effettuarsi in base all'utilizzo del prodotto realizzato in pelle: infatti, se è impiegato spesso e/o è sottoposto a sforzi prolungati, è necessario curare in maniera più regolare il materiale.

Un altro aspetto importante da tenere in considerazione è la **colorazione della pelle**: essa infatti, con il passare del tempo, tende a schiarirsi e a mutare tonalità (anche a seconda della tipologia di pelle utilizzata), per cui è possibile prendersene cura tingendo di tanto in tanto la pelle per riportarla al suo originale splendore. In commercio esistono varie tinture, ma la più utilizzata è quella a base alcolica, oppure anilina, che va stesa con un pennello o una spugna imbevuta di prodotto e poi lasciata asciugare all'aria. Una volta asciutta, la pelle dovrà essere strofinata con una spugna imbevuta di alcol: così facendo il colore in eccesso sarà rimosso, mentre la restante parte resterà fissata sulla pelle poiché assorbita completamente. Dopodichè la pelle deve essere regolarmente incremata e spazzolata per prolungare il più possibile la durata del colore.
È comunque molto importante ricordare che la pelle già colorata non assorbirà molto colore poiché ha già subito in precedenza lo stesso processo; infatti, se si vuole colorare la pelle da zero, è necessario acquistare la varietà denominata "**crust**", ovvero quella grezza ancora da tingere.

3.2.9 Pro e contro

Riassumendo, è qui proposta una tabella che riporta i pro e i contro della pelle, per quanto riguarda le materie prime, la produzione, l'utilizzo e il fine vita [Figura 21]:

PRO	CONTRO
È facile da pulire con acqua e detergente neutro	Alcuni tipi di pelle si graffiano facilmente
È esteticamente molto elegante	Sensazione di caldo in estate e freddo in inverno
È un materiale pregiato	È molto costosa, se naturale
Può avere molteplici colorazioni	Manutenzione continua con prodotti appositi
Spesso la pelle deriva da animali da allevamento (utilizzo completo)	Le operazioni di riviera sono molto impattanti a livello ambientale
Nella concia al vegetale si impiegano tannini derivanti dai vegetali	Numerosi additivi chimici sono utilizzati durante il processo di riviera
L'Italia è un paese con un forte know-how nella sua lavorazione	Spesso l'Italia importa il wet-blue di cui non si sa la provenienza e il tipo di animale
La pelle invecchiata può essere ripristinata, riparando piccoli graffi e abrasioni. È possibile cambiare colore	Il processo di "ricondizionamento" va affidato al personale qualificato per non rischiare di arrecare danni. Quindi il costo è maggiore
Ha molteplici usi (scarpe, valigie, borse, giacche, portafogli, portachiavi etc.)	Materiale abbastanza delicato e alcune finiture invecchiano peggio di altre (es. scamosciato)
È un materiale traspirante, impermeabile e flessibile	Materiale "vivo", quindi bisogna incremarlo correttamente in base all'utilizzo
Si lavora facilmente con i giusti utensili: ad esempio si può facilmente tagliare con un paio di forbici	Se la pelle è troppo spessa (>3 mm) diventa difficoltoso piegarla e cucirla
Più economica se comprata in conceria (80€/m²) rispetto che se comprata da rivenditori	Se comprata in conceria, i quantitativi minimi d'ordine sono molto elevati rispetto che se acquistati dai rivenditori

Figura 21: Pro e contro della pelle

4 COMMITTENZA

La cooperativa sociale G. Accomazzi nasce nel 1989 a Torino, in via San Domenico 13bis/i in un palazzo risalente al 1500, per dare risposta ai bisogni sociali, educativi e occupazionali del territorio metropolitano torinese.

Uno degli aspetti sui quali si concentra è il credere nei **valori della persona**, dei diritti e dell'incontro attraverso il lavoro con i bambini, i ragazzi e la partecipazione delle loro famiglie, anche per ovviare alle situazioni di difficoltà e disagio. Questa è una **comunità attiva e solidale** che offre una molteplicità di servizi volti principalmente al sostegno alla genitorialità e al supporto educativo e psicologico dell'individuo, con particolare attenzione alle politiche interculturali e del lavoro.

Da parte della cooperativa si ricerca il dialogo con le istituzioni, gli enti statali e altre associazioni pubbliche o private del territorio, per poter collaborare e finanziare progetti volti al **welfare sociale** finalizzato a creare una comunità sempre più democratica ed inclusiva. La cooperativa, lungo i trentadue anni di attività, ha raggiunto alcuni obiettivi importanti quali la creazione di 69 progetti, la collaborazione di circa 127 tra associazioni ed enti pubblici e circa 175 fruitori dei servizi offerti alla comunità.

4.1 Operatori e ruoli

Gli operatori che si occupano della struttura sono molteplici e ognuno ha un ruolo ben definito:

Margherita Francese
È la presidente e responsabile relativa alle risorse umane. Si occupa del comparto Ricerca e Sviluppo, con particolare attenzione all'area dell'infanzia e quella dell'inserimento lavorativo.

Andrea Biondello
È il Vice Presidente e responsabile dell'amministrazione. È impegnato nella ricerca dei servizi educativi e nell'inclusione sociale incentrati nei progetti dell'abitare sociale.

Daniela Genta
È il Consigliere e responsabile dei servizi generali riferiti alla società, alle infrastrutture e alle norme sulla sicurezza e sulla qualità.

Vanusia Vitale
Ha il ruolo di consigliere e referente di tutta l'area riservata all'infanzia.

Domenico Furfaro
Si occupa della consulenza e del coordinamento del centro diurno per i minori.

Laura Mariuzzo
È un referente dell'area per i minori e dell'inclusione sociale.

Marco Boscaglia
È un referente per l'area interessata all'abitare sociale, ovvero il co-housing, e si occupa della promozione dello sviluppo locale.

Valentina Callioni
Ha il ruolo di responsabile della segreteria generale e dell'amministrazione delle risorse umane della cooperativa.

Ramona Zunato
Si occupa della comunicazione aziendale.

4.2 Servizi

I servizi offerti dalla cooperativa sono molteplici e sono suddivisi in quattro ambiti:

1. L'infanzia
Si dedica all'accompagnamento alla crescita sia dei genitori che dei bambini attraverso una serie di servizi complementari tra loro.

- **Family Hub**, che si occupa del contrasto alla povertà educativa migliorando l'accesso ai servizi da parte delle famiglie, soprattutto quelle in difficoltà. Attualmente l'organizzazione sta realizzando azioni di accoglienza all'interno (con sportelli aperti alla comunità per l'accesso ai servizi educativi e culturali) e all'esterno della struttura (con una campagna di promozione itinerante mediante truck ospitanti laboratori ludico-ricreativi);
- **Spazio Famiglie**, dedicato sia ai grandi, per occasioni di ascolto e confronto, che ai più piccoli (da zero a sei anni) con tanti giochi e attività interessanti. All'interno di questo spazio, si propongono momenti alternati di gioco, attività laboratoriali ed esperienziali (come ad esempio uscite sul territorio).
- **Micronidi Giricoccole e Solletico** e **Nido Collodi, Ravotin, Postobello** e **Piccolo Mulino**: ospitano i bambini dai tre mesi ai tre anni in un ambiente protetto, sicuro e accogliente, all'interno del quale si promuove lo sviluppo delle potenzialità cognitive, affettive e relazionali dei più piccoli ponendo attenzione alle esigenze delle famiglie.

2. I servizi Educativi
L'organizzazione è impegnata anche sul fronte dell'educazione, per la quale sono attivi diversi servizi e progetti studiati per tutte le fasce d'età: dai minori ai ragazzi di 18-21 anni. Alcuni offrono strumenti e personale qualificato presso specifici centri, mentre altri servizi sono più improntati al raggiungimento dell'autonomia nella gestione della vita quotidiana presso comunità e alloggi sia familiari che individuali.
Le iniziative, invece, sono finanziate da bandi pubblici e privati e prevedono supporti per i beneficiari atti al raggiungimento dell'**autonomia** abitativa e lavorativa. Tutti i progetti e i servizi hanno come terreno comune lo sviluppo dell'autonomia finalizzato all'inclusione attiva e partecipativa nella comunità e nel territorio.

3. L'inserimento lavorativo
La cooperativa G. Accomazzi, al fine di reintegrare le persone provenienti da condizioni di fragilità all'interno della comunità e del territorio, è attiva anche nei progetti di inserimento lavorativo.

- **Da Capo**: è un negozio in cui si commercializzano abiti e accessori usati a prezzi convenienti. All'interno vi è un piccolo laboratorio sartoriale in cui si effettuano riparazioni e si cerca di incentivare il riutilizzo tramite l'upcycling.
- **Casa Solidale**: il progetto è figlio dell'esperienza dell'associazione nel campo dell'abitare sociale ed è una branca del primo servizio di co-housing chiamato "Casa in Centro". Il target di questo servizio sono i padri separati in condizioni di fragilità e all'interno di Casa Solidale possono trovare spazi abitativi ad un prezzo agevolato in cui poter soggiornare e potersi lentamente adattare al cambiamento.

4. L'abitare sociale
È una serie di progetti di Housing Sociale che offrono soluzioni abitative e servizi accessibili a ragazzi, studenti e persone in situazioni di fragilità economica e sociale. L'abitare sociale promuove la cultura dell'abitare tenendo conto della sostenibilità ambientale, sociale ed economica.
All'interno di questa categoria rientrano: **Casa Solidale, Residenza Casa in Centro e Residenza femminile Rosa Govone**.

5.

METAPROGETTO

La prima fase più esplorativa e teorica è quella metaprogettuale che racchiude due macro aree rappresentate dallo **scenario** e dal **sistema esigenziale-prestazionale**: la prima racchiude il **brief**, che in questo caso è emerso durante lo sviluppo di questa fase e lo scenario o "stato dell'arte", ovvero la fotografia di ciò che è stato fatto fino a questo momento rispetto alla tematica analizzata; la seconda macro-area è rappresentata dalla tabella composta dalle esigenze dell'utente, dai requisiti del progetto (associati a tali esigenze) e dalle performance che il prodotto offrirà.
Questa fase culmina con due diversi output ovvero il **concept** che definisce le basi del progetto e che indirizzerà la successiva fase progettuale.

5.1 Brief di progetto

Il brief di progetto è incentrato sul tema dell'**abitare sociale** ed è frutto di un'intersezione di più esigenze esplicitate sia dalla Cooperativa Accomazzi che dall'impresa Izmade.
In particolare, dall'ascolto della prima, è emersa l'esigenza di creare uno **spazio di convivialità** (conversazione, lettura e svago) che colleghi le due residenze site in due ali della struttura in via San Domenico 13bis/i a Torino. In particolare, il prodotto verrà posizionato in uno dei corridoi principali situato al terzo piano.

Questo spazio è ampio e luminoso ed è una area di passaggio per residenti e clienti della struttura. Sei grandi vetrate percorrono interamente uno dei due lati del corridoio affacciandosi sul giardino della cooperativa, mentre sulla parete opposta è presente l'ingresso di una palestra e di un piccolo spogliatoio. Nonostante le poche note di colore date dalla presenza di due grandi tele e le numerose piante ornamentali che conferiscono un aspetto più domestico, i colori predominanti sono chiari tendenti al bianco, come il beige e il grigio chiaro, che donano un aspetto percettivamente più freddo e distaccato.

Da parte di Izmade, invece, la richiesta è quella di realizzare un arredamento semplice e di dimensioni contenute, impiegando i due materiali precedentemente analizzati, ovvero il linoleum e il cuoio.
L'arredo avrà come caratteristica fondamentale la possibilità di trasformare un corridoio in un **salotto** e uno spazio domestico in un **ufficio**: per questo motivo, il progetto non sarà completamente personalizzato sulle esigenze della cooperativa, poiché rientrerà nel catalogo di prodotti realizzabili da Izmade anche per altri clienti.
Un'altra richiesta da parte dell'utenza di produzione è la sperimentazione di connessioni reversibili su materiali in cui si utilizzano prevalentemente unioni irreversibili quali colle, per poter favorire la sostituzione dei componenti e il disassemblaggio a fine vita.

A partire da queste considerazioni, è possibile formulare un **brief** che racchiuda tutte le considerazioni precedenti:

"Progettazione e realizzazione di uno o piu elementi di arredo in pelle e linoleum di dimensioni ridotte che permettano di creare alternativamente uno spazio di convivialità o un ufficio"

5.2 Target

L'analisi del target è iniziata attraverso l'individuazione di diverse tipologie di **personas** che potrebbero entrare in contatto con il prodotto e per ciascuna di loro è stata stilata una descrizione con le relative generalità, abitudini ed esigenze. Innanzitutto l'attenzione è stata posta sugli utenti che maggiormente interagiranno con il prodotto, ovvero gli studenti universitari che soggiornano nelle residenze e che rappresentano il **target di riferimento**.
Vista la situazione di emergenza sanitaria verificatasi tra il 2020 e il 2021 e l'impossibilità da parte della popolazione di usufruire di bar, biblioteche e altri luoghi di incontro, gli studenti in primis tendono a trascorrere buona parte della giornata all'interno della residenza, talvolta ospitandosi a vicenda.

Dopodichè si è proseguito con l'identificazione di tutti coloro che influenzano le decisioni progettuali: si è quindi presa in considerazione l'utenza di gestione, all'interno della quale si trova il **personale delle pulizie** della struttura che deve essere agevolato nel suo lavoro e necessita di arredi leggeri e semplici da spostare e da pulire. Altri utenti che interagiranno con il prodotto saranno sicuramente i **bambini** e gli **adulti** che svolgeranno attività in palestra (psicomotricità e ginnastica): da qui deriva l'esigenza di avere dei prodotti sicuri (a livello di materiali e di forme) e fruibili da più persone.
Di seguito si evidenziano le schede con le personas ritenute più rilevanti ai fini progettuali [Figure 22, 23, 24 e 25]:

Alice
Studentessa universitaria

INFORMAZIONI
- Age 21, single
- $ 600
- Italiana

ATTIVITÁ
- Lavoro
- Lavoro domestico
- Relazioni
- Tempo libero
- Internet

DESCRIZIONE

Necessita di uno spazio comodo e accessibile per rilassarsi leggendo un libro e riunirsi insieme agli amici.

Alice
Studentessa e impiegata part/time

INFORMAZIONI
- Age 29, fidanzata
- $ 850
- Italiana

ATTIVITÁ
- Lavoro
- Lavoro domestico
- Relazioni
- Tempo libero
- Internet

DESCRIZIONE

Molto attenta alla sostenibilità: predilige prodotti di origine naturale ed è molto attenta alla raccolta differenziata.

Figura 22: Individuazione delle personas utili allo sviluppo del progetto 1

Marco
Studente

INFORMAZIONI
- Age 25, single
- $ 500
- Italiano

ATTIVITÁ
- Lavoro
- Lavoro domestico
- Relazioni
- Tempo libero
- Internet

DESCRIZIONE

Appassionato di tecnologia, predilige spazi accoglienti e adatti anche a lavorare con il suo computer.

Daniel
Addetto alle pulizie

INFORMAZIONI
- Age 39, single
- $ 1200
- Italiano

ATTIVITÁ
- Lavoro
- Lavoro domestico
- Relazioni
- Tempo libero
- Internet

DESCRIZIONE

Pulisce tutti i giorni la struttura, per cui preferirebbe arredi leggeri, comodi da spostare e facilmente pulibili.

Figura 23: Individuazione delle personas utili allo sviluppo del progetto 2

Lucia
Bambina

INFORMAZIONI

- Age 10
- $ 0
- Italiana

ATTIVITÁ

- Lavoro
- Lavoro domestico
- Relazioni
- Tempo libero
- Internet

DESCRIZIONE

Tutte le settimane pratica psicomotricità e mentre aspetta l'inizio dell'attività vorrebbe un posto in cui giocare.

Amalia
Mamma e cassiera

INFORMAZIONI

- Age 36, sposata
- $ 1100
- Filippina

ATTIVITÁ

- Lavoro
- Lavoro domestico
- Relazioni
- Tempo libero
- Internet

DESCRIZIONE

Pratica ginnastica due volte a settimana e necessita di una seduta larga dove potersi sedere in caso di bisogno.

Figura 24: Individuazione delle personas utili allo sviluppo del progetto 3

Alessandro
Dirigente azienda produttrice

INFORMAZIONI

- Age 50
- $ 1500
- Italiano

ATTIVITÁ

- Lavoro
- Lavoro domestico
- Relazioni
- Tempo libero
- Internet

DESCRIZIONE

Realizzazione di un prodotto piccolo, semplice e veloce da realizzare con materie prime sostenibili ed ecocompatibili.

Margherita
Dirigente aziendale

INFORMAZIONI

- Age 55, sposata
- $ 1500
- Italiana

ATTIVITÁ

- Lavoro
- Lavoro domestico
- Relazioni
- Tempo libero
- Internet

DESCRIZIONE

Necessita di prodotti con componenti facilmente sostituibili e che occupino uno spazio ridotto.

Figura 25: Individuazione delle personas utili allo sviluppo del progetto 4

Alla luce di questa analisi, è possibile raggruppare le esigenze dei committenti e di tutte le personas individuate come segue:
Sostenibilità e disassemblabilità: interessa principalmente l'azienda produttrice, che basa l'iter progettuale proprio su questo tema. Inoltre, la cooperativa che riceverà in dono il prodotto, preferirebbe avere la possibilità di sostituire eventuali componenti rotti o danneggiati.
Questa tematica tocca anche qualche utente particolarmente sensibile alla sostenibilità dei materiali, a quella dei processi e al fine vita del prodotto.
Accoglienza e comodità: è la caratteristica principale del prodotto e questa esigenza deriva in larga parte dagli studenti universitari che necessitano di una zona accogliente e comoda in cui riunirsi, svagarsi e studiare.
Riduzione ingombri e facilità di pulizia: necessità derivata dal direttore della cooperativa che ha bisogno di garantire la sicurezza del corridoio e dal personale delle pulizie che deve essere agevolato nel suo lavoro.
Facilità di realizzazione: caratteristica fondamentale per l'azienda produttrice. Infatti un arredo di facile realizzazione è solitamente anche economico, veloce da produrre e necessita di una ridotta manodopera.
Economicità: esigenza cardine del progetto richiesto. È principalmente dettato dall'azienda produttrice che dovrà vendere questo prodotto anche ad altri clienti per cui necessiterà di un processo produttivo a costo contenuto.

Alla luce delle considerazioni emerse, il progetto rispetterà al meglio tutti questi bisogni, che verranno specificati ulteriormente in seguito alla definizione delle linee guida che accompagneranno tutto il processo progettuale.

5.3 Contesto

Innanzitutto, prima di affrontare la fase di progettazione vera e propria, è importante valutare lo stato dell'arte rappresentato da una serie di casi studio scelti in base alla loro funzionalità, versatilità e impiego dei materiali.

Microambienti
I due microambienti presi in esame [Figura 26], come esplicitato dal brief, sono il salottino e lo studio, ognuno con caratteristiche peculiari riportate di seguito:

Salottino

CARATTERISTICHE
• Ambiente rilassante e comodo
• Composto da sedute, singole, doppie o triple
• Sedute e tavolino centrale solitamente bassi
• Spesso il tavolino presenta dei ripiani portaoggetti
• Adatto alla convivialità e progettato per intrattenere delle relazioni
• Vasta scelta di forme, colori e conformazioni
• Piano del tavolino molto ridotto

Studio

CARATTERISTICHE
• Composto da seduta, scrivania e cassettiera
• Solitamente è una postazione singola ampia
• Scrivania spesso regolabile in altezza e inclinazione
• Con una seduta da attenzione, ma comoda
• Presenza di vari ripiani e/o cassetti per riporre tutto il materiale di cui si ha bisogno
• Seduta comoda che favorisca l'attenzione, spesso dotata di ruote pivottanti

Figura 26: Caratteristiche principali di salotti e studi

Un mix perfetto!

Il primo, infatti, è articolato in una serie di sedute singole, doppie e triple talvolta disposte intorno ad un tavolino centrale, mentre il secondo è spesso composto da una seduta, una scrivania, una lampada (solitamente da tavolo) e a volte da una cassettiera.
Il piano della scrivania da ufficio è poi più ampio e alto rispetto a quello di un **tavolo** per la zona salotto in quanto quest'ultimo serve ad esempio per appoggiare libri e bibite e per conversare, al contrario del primo che è dedicato al lavoro.

Un'altra sostanziale differenza è proprio nelle **sedute** utilizzate nei due ambienti: nel salotto, infatti, la sedia risulta più comoda e rilassante (è quindi classificabile come poltrona da conversazione), mentre nello studio è solitamente confortevole, ma permette anche il mantenimento di una postura corretta per favorire l'attenzione ed è spesso dotata di ruote per permettere più facilmente di compiere degli spostamenti.

Di seguito sono riportati altri casi studio di entrambe le tipologie di microambiente, con attenzione agli elementi formali e alle funzionalità [Figura 27]:

Salottino realizzato a mano grazie all'impiego di pallet. Esso è riconfigurabile in diverse disposizioni a seconda delle esigenze grazie alla sua modularità. Può essere personalizato e reso più accogliente grazie all'utilizzo dei cuscini imbottiti.

Salottino da interno o esterno con forme circolari che rendono l'ambiente molto accogliente e facilitano la conversazione. Le sedute e i tavolini sono totalmente indipendenti e possono essere spostati per dar vita a diverse conformazioni.

Studiolo coordinato composto da scrivania con mensole e cassetti integrati, seduta imbottita e lampada da terra per luce diffusa. La struttura della scrivania risulta ben proporzionata grazie all'esilità delle gambe posteriori e alla loro rastrematura.

Studio completo di scrivania e cassettiera spostata lateralmente con funzione strutturale. Questo accorgimento permette di avere un piano esile e all'apparenza molto leggero. I piedini della scrivania sono regolabili in altezza per garantire la sua stabilità.

Studiolo ad ingombro ridotto che permette il suo posizionamento anche in zone di passaggio. L'illuminazione è integrata nella struttura e la mensola è richiudibile a formare un parallelepipedo che all'occorenza si mimetizza nell'ambiente domestico.

Figura 27: Casi studio dei microambienti salotto e studi

Da questa selezione è possibile notare come la **configurazione a salottino** possa avere forme più squadrate, che permettono di utilizzare al meglio spazi piccoli seppur conservando un aspetto più formale, oppure forme più organiche che, pur avendo lo svantaggio di essere più ingombranti, permettono una maggior convivialità e partecipazione tra i fruitori.

Al contrario gli studi tendono ad essere individuali e caratterizzati da elementi formali rigidi e squadrati che permettono un miglior sfruttamento dello spazio a disposizione, soprattutto se vi è la necessità di affiancare più postazioni.
Un'eccezione va fatta, invece, per il quinto caso studio: esso infatti si presenta come un buon compromesso tra le due configurazioni in quanto, grazie ad un meccanismo a cerniera, vi è la possibilità di aprire il parallelepipedo lungo la diagonale, permettendo la formazione di due mensole sovrapponibili. Questa configurazione è più adatta all'utilizzo lavorativo, mentre la versione chiusa permette la sua trasformazione in un mobiletto complementare al salotto adatto ad essere utilizzato per esempio come ripiano.

Scrivanie/tavolini da salotto
Successivamente l'attenzione si è spostata sui vari elementi che compongono questi microambienti, iniziando da un'analisi sull'evoluzione della scrivania e la sua comparazione con il tavolo da salotto [Figura 28]:

Scrittoio contemporaneo

CARATTERISTICHE
• Numerosi cassetti
• Mensola e/o sottobanco
• Dimensioni contenute
• Aggiunta di superficie in pelle
• Spesso progettato per mimetizzarsi all'interno della casa
• Presenza di un piano ribaltabile per chiusura
• Struttura esile per le gambe
• Parte portata più massicca e imponente
• Presenza di pomelli
• Solitamente realizzato in legno

Scrivania contemporanea

CARATTERISTICHE
• Composizione a piani e/o forme organiche
• Parte struttura e portante esile in metallo e/o legno
• Pochi cassetti spesso nascosti
• Ampia superficie orizzontale
• Organizzato in scomparti

Tavolino da salotto

CARATTERISTICHE
• Pochi cassetti o ripiano inferiori o superiori per riporre vari oggetti
• Struttura più o meno esile anche a seconda dei materiali utilizzati (legno, metallo, vetro, plastica)
• Dimensioni contenute
• Spesso più basso delle sedute che lo circondano
• È solitamente il fulcro del salotto e punto intorno al quale si sviluppa la conversazione

Figura 28: Caratteristiche principali degli scrittoi, delle scrivanie e dei tavolini da salotto

Comodità, versatilità...

La ricerca si è inizialmente focalizzata sullo **scrittoio**: quest'ultimo, utilizzato fin dai tempi antichi dai personaggi più colti, è un esempio interessante di funzionalità unita ad un ingombro ridotto. Il tradizionale scrittoio, in passato, era di dimensioni contenute, facilmente integrabile nell'ambiente domestico grazie alla sua richiudibilità e spesso dotato di molti cassetti, ma con il tempo si è evoluto, asciugandosi a livello formale, fino a diventare una vera e propria scrivania, arredo decisamente più multifunzionale e completo. Questo prodotto, infatti, è adatto alla lettura, alla scrittura, allo studio e al lavoro con il computer e riflette totalmente il cambio di esigenze verificatosi negli ultimi decenni.
In seguito, alla luce del brief assegnatoci, è emersa l'importanza di un'analisi più approfondita anche per quanto riguarda il **tavolino da salotto**, che presenta caratteristiche quasi opposte alla scrivania da ufficio: in particolare, il primo di solito ha un'altezza massima di 50 cm in quanto questa misura rispecchia l'altezza standard della seduta di un divano, mentre la scrivania ha un'altezza media di 76 cm per consentire una più corretta postura.
Inoltre nei due arredi varia anche molto l'ampiezza del piano orizzontale poiché quella della scrivania va da 85 cm a 120 cm con una profondità di 80 cm, mentre per i tavolini si hanno degli ingombri decisamente più ridotti (100 cm -larghezza- x 50 cm -profondità-).
Una similitudine tra queste due tipologie di tavoli può essere ricercata nei vani portaoggetti, siano essi cassetti oppure ripiani: la scrivania di solito è infatti affiancata da una cassettiera per poter gestire comodamente i documenti e il materiale da lavoro, ma la stessa può anche essere dotata di un sottobanco o di una mensola che permetta di organizzare al meglio gli strumenti necessari. Anche il tavolino può avere dei cassetti integrati nella struttura, ma spesso si preferisce l'inserimento di uno o più ripiani che consentono l'accesso ai prodotti da parte di tutte le persone riunite intorno al tavolo stesso.
Anche per queste due tipologie di arredo, occorre evidenziare alcuni casi studio interessanti per funzionalità, soluzioni formali o impiego dei materiali [Figura 29]:

Nome: Rectangular Coffee Table
Designer: Anonimo
Tavolino da salotto a scorrimento. Quando è chiuso, occupa un ingombro minimo, mentre se aperto, presenta una serie di scomparti per riporre vari oggetti.

Nome: Scrivania Oscar
Designer: Azienda Valsecchi 1918
Scrivania in legno di noce con struttura a cavalletto e inserti in pelle posti inferiormente al piano d'appoggio ove sistemare progetti e documenti.

Nome: Tavolino sollevabile
Designer: Anonimo
Tavolo da salotto multifunzionale in metallo e legno. Grazie ad un meccanismo, una parte del piano è sollevabile per permettere di lavorare comodamente.

Nome: Scrivania allungabile Vanilla
Designer: Anonimo
Scrivania a ingombro ridotto con consolle estraibile tramite guide, mensola superiore portaoggetti e due cassetti integrati con la struttura.

Nome: Scrivania sospesa richiudibile
Designer: Azienda Molteni & C.
Scrivania a muro con mensola superiore e anta ribaltabile utilizzabile come piano d'appoggio. All'interno sono presenti numerosi scomparti e luce incorporata.

Figura 29: Casi studio di scrivanie e tavolini

I primi due casi studio sono esemplificativi della categoria "tavolini da salotto" per le caratteristiche suddette, ma presentano delle accortezze che li rendono particolarmente funzionali: il primo, in particolare, esibisce una struttura visivamente massiccia sulla quale sono inserite delle guide che permettono lo scorrimento delle due metà del tavolo (colorate diversamente proprio per evidenziare questa mobilità). Questo semplice meccanismo permette l'accesso ad una zona suddivisa in scomparti e accessibile a tutte le persone riunite intorno al tavolo.
Discorso simile può essere fatto per il tavolino successivo che offre la possibilità di sollevare una parte del piano per lavorare con il computer, scrivere o svolgere altre mansioni senza incurvare la schiena; da questo particolare è possibile notare come questo progetto sia stato sviluppato tenendo conto dell'ergonomia posturale, ovvero quella scienza che studia i movimenti del corpo e come questo reagisce alla forza di gravità in moto o in fase di stazionamento.
I restanti tre esempi sono invece incentrati sul

tema della scrivania e ognuno di loro offre degli **spunti progettuali** sull'impiego dei materiali, come nel caso del terzo caso studio, oppure sulla riduzione degli ingombri, grazie alla presenza di piani estraibili, o sollevabili, come nella scrivania Vanilla e in quella sospesa richiudibile.

Sedute

L'analisi successiva si focalizza invece sulle tipologie di sedute, suddivise tra rigide e morbide [Figura 30]:

Seduta rigida

CARATTERISTICHE
- Realizzata con materiali rigidi quali metallo o legno
- Presente in svariate forme e dimensioni, anche nelle versioni a sgabello
- La parte portante può essere separata da quella portata oppure le due possono essere un tutt'uno
- Può essere foderata da altri materiali, ma rimane sempre rigida.

Seduta morbida

CARATTERISTICHE
- Realizzata con imbottitura foderata oppure materiali deformabili (come la pelle) dei quali si sfruttano le proprietà elastiche
- Presente in svariate forme e dimensioni, anche nelle versioni a sgabello
- Solitamente utilizzata come seduta da conversazione o da riposo perchè più comoda.
- Vi è una struttura in metallo o legno che sorregge la seduta oppure la struttura è autoportante.

Figura 30: Caratteristiche principali delle sedute rigide e morbide

L'importanza della matericità

Sicuramente, in questa suddivisione, l'aspetto materico è quello predominante e determina buona parte delle caratteristiche secondarie dell'oggetto. Le sedie, però, possono anche essere suddivise in quelle dedicate alla conversazione, solitamente molto accoglienti, morbide e con forme organiche e quelle da ufficio, comode e spesso imbottite per garantire un maggior comfort (visto il prolungato utilizzo), in cui lo schienale è ortogonale al terreno per favorire l'attenzione.
Anche per le sedute è doveroso analizzare diversi casi studio di prodotti più o meno noti che presentano alcune soluzioni progettuali interessanti [Figura 31]:

Nome: Plywood DCW
Designer: C. Eames e R. Kaiser
Seduta da conversazione in compensato curvato su tre dimensioni, resa elastica grazie al neoprene elettrosaldato. La sua ergonomicità rende la seduta molto confortevole.

Nome: Sedia in pallet
Designer: Anonimo
Seduta realizzata a partire da pallet e progettata per essere assemblata soltanto tramite unioni reversibili. È visivamente pesante, ma molto robusta.

Nome: MR Chair
Designer: Mies Van De Rohe
Seduta elastica da tavolo grazie alla struttura in acciaio cromato. Presenta lo schienale e la seduta in cinghie di cuoio cucite che ne garantiscono la comodità.

Nome: Sgabello in pelle
Designer: Wood & Faulk
Fatto a mano in frassino e pelle, questo sgabello richiudibile è progettato per durare nel tempo. Ha anche un laccio in cuoio che lo rende facilmente trasportabile.

Nome: Butterfly Chair con ottoman
Designer: Bonet, Kurchan, Hardoy
Seduta da conversazione con poggiapiedi e struttura in metallo. La parte portata sfrutta la resistenza e l'elasticità della pelle in tensione dal peso del corpo.

Figura 31: Casi studio di sedute rigide e morbide

Il primo caso è la **Dining Wood Chair** progettata dai coniugi Eames nel 1948 e realizzata in legno compensato curvato su tre dimensioni utilizzando un particolare stampo in ghisa. La sua comodità è garantita da alcuni dischetti in neoprene elettrosaldato che conferiscono al legno una migliore elasticità permettendogli di rispondere al meglio alle tensioni generate dal corpo durante l'utilizzo.
La seconda sedia è invece un esempio di **autocostruzione** e di riutilizzo, in quanto, impiegando un pallet da pedana, è possibile ottenere assi di legno e realizzare questo arredo massiccio e pesante a livello percettivo, ma non dal punto di vista fisico e ambientale.
I restanti tre prodotti evidenziano invece delle **sedute morbide** in cui la pelle è l'indiscussa protagonista: essa è infatti fissata alla struttura o attraverso cuciture (come nel quarto caso) oppure, come nei restanti casi, attraverso tre o quattro tasche e permette la creazione di una sedia comoda e rilassante, ma elegante e raffinata allo stesso tempo. Queste ultime sedute sono anche molto leggere, facilmente spostabili e sono vendute in diverse tonalità di colore per permettere all'utente di scegliere quella più in sintonia con i suoi gusti.

Questa ricerca generale rappresenta lo stato dell'arte, quindi il contesto all'interno del quale si sviluppa questa tesi, ma è anche un ottimo punto di partenza per degli spunti interessanti da impiegare nelle successive fasi di progettazione.

5.4 Linee guida e concept

Per la definizione del concept è necessaria l'individuazione delle principali linee guida che indirizzeranno la fase progettuale:

Arredi sicuri
I complementi di arredo dovranno essere stabili a livello statico e strutturale e dovranno essere sicuri anche a livello formale evitando quindi spigoli vivi ed elementi taglienti. Inoltre, a causa dell'emergenza sanitaria in corso, è necessario che gli arredi garantiscano il distanziamento sociale di almeno 1 metro tra le persone, come da indicazioni presenti nei decreti ministeriali.

Ingombri ridotti
Per poter essere facilmente inseribili all'interno dell'ambiente e per poterli compattare in un volume unico quando gli arredi non sono utilizzati.

Economico
È un requisito derivato dall'azienda produttrice in primis. Il progetto deve puntare l'attenzione anche sulla sostenibilità economica dei materiali e dei processi di lavorazione.

Disassemblabile
I componenti dell'arredo dovranno essere facilmente separabili sia in vista di una loro sostituzione, che per il loro fine vita.

Unioni reversibili
È preferibile l'utilizzo di unioni reversibili (viti, guide, etc) proprio per permettere una più semplice disassemblabilità dei componenti a fine vita e in vista di eventuali sostituzioni.

Configurazione a salottino/ufficio
Gli elementi di arredo devono essere integrabili all'interno di un'abitazione domestica e con una configurazione simile ad un salottino, ma dev'essere garantita la loro usabilità anche come piccolo studiolo. Per tale motivo le dimensioni degli arredi devono essere intermedie tra quelli di un salotto e quelli di uno studio.

Presenza di più sedute
Necessario per realizzare un salottino che permetta di essere fruito da parte di più persone.

Presenza di ripiani
Il tavolino deve presentare ripiani per riporre piccoli oggetti di uso comune.

Utilizzo e valorizzazione pelle e linoleum
Essendo la tesi basata su questi due materiali, essi devono essere i principali protagonisti degli elementi di arredo.

Pelle preferibilmente tesa
La pelle deve essere utilizzata per realizzare una seduta comoda che sfrutta la proprietà di tensione del materiale.

Struttura percettivamente leggera
Linea guida importante per l'azienda produttrice, in quanto i prodotti progettati devono rispecchiare lo stile minimal-industrial scelto per la realizzazione dell'arredo.

Forme tonde o stondate
L'idea nasce dal fatto che queste, oltre ad essere più sicure rispetto a forme più squadrate, sono più adatte a creare un ambiente conviviale nel quale poter intrattenere delle relazioni.

L'insieme degli approfondimenti sul contesto e sulle linee guida permette quindi la definizione di una direzione progettuale più precisa e strutturata che aiuta a inquadrare il concept, ovvero l'output di questa analisi di scenario:

"Realizzazione di una serie di **complementi d'arredo** piccoli, economici e flessibili che valorizzino i materiali impiegati"

5.5 Sistema esigenziale-prestazionale

È importante definire, a questo punto, la **tabella esigenziale-prestazionale** del progetto, ovvero un **approccio ingegneristico**, importato dalla Scuola di Ulm in Italia dal professore G. Ciribini, basato su tre aspetti fondamentali:

- **Esigenza**, ovvero un bisogno fondamentale di un individuo;
- **Requisito,** ossia una qualità necessaria o una condizione richiesta per il normale svolgimento di un'attività o una funzione. Essa rappresenta anche la trasposizione in termini tecnici di un'esigenza;
- **Prestazione**, ovvero una specifica del prodotto che assolve una determinata funzione, rappresentata dal requisito precedentemente descritto.

Di seguito si evidenzia la tabella esigenziale-prestazionale relativa al progetto [Figura 32]:

ESIGENZE	REQUISITI	PRESTAZIONI
Sostenibilità delle materie prime	Materie prime certificate Materie prime ecosostenibili	Legno, Metallo, Pelle, Linoleum
Disassemblabilità	Design per componenti Componenti facilmente sostituibili Prediligere unioni reversibili	Utilizzo di viti, incastri e guide
Disassemblabilità	Materiale morbido al tatto Materiale elastico Ergonomicità delle forme Materiali termoregolatori	Utilizzo di pelle e linoleum Forme tonde o con spigoli arrotondati Tavolino alto max 70 cm Sedia alta max 40 cm Non presenza del tondino metallico sotto le gambe
Riduzione ingombri	Possibilità di compattazione degli elementi Dimensioni contenute	Componenti che si inseriscono uno sotto l'altro Forme complementari Dimensioni tavolo inferiori a 170x150 cm Dimensioni seduta inferiori a 50x50 cm
Facilità di pulizia	Materiali facilmente lavabili Materiali resistenti ad agenti chimici	Superfici piane Superfici non ruvide Rivestimento protettivo Piedini in gomma o plastica Legno, Metallo, Pelle, Linoleum
Facilità di realizzazione	Utilizzo della fresatrice CNC	Dimensioni tavolo inferiori a 170x150 cm
Economicità	Forme che non generanti sfridi Materiali possibilmente derivati da recupero (sfridi)	Mensole derivate da sfridi Connessioni derivate da materiali di recupero
Accoglienza e convivialità	Forme accoglienti Materiali caldi alla vista e al tatto Presenza di più sedie Arredo adattabile agli spazi	Forme tonde o con spigoli arrotondati Pelle e Legno Utilizzo di colori caldi Progettazione di 3 sedute Possibilità di inserire le sedie sotto al tavolo Possibilità di aumentare il numero di sedute in base alle necessità
Durabilità	Materiali durevoli Componenti facilmente sostituibili	Legno, Metallo, Pelle, Linoleum Utilizzo di viti, incastri e guide

ESIGENZE	REQUISITI	PRESTAZIONI
Sicurezza	Materiali ipoallergenici Forme non contundenti Forme sicure (no sporgenze che potrebbero portare a cadute) Stabilità Distanziamento sociale	Pelle, Linoleum Formato da tre gambe (tre punti) Forme tonde o con spigoli arrotondati Piedini in gomma o plastica Gambe perpendicolari al terreno Presenza di un traverso Il tavolino garantisce 1 metro di distanza tra i fruitori
Leggerezza	Materiali leggeri fisicamente Struttura percettivamente leggera Ridurre al minimo le superfici visibili con materiali diversi da pelle e linoleum	Utilizzo del tubolare e tondino metallico Impiego di un sottile piano in legno Utilizzo della pelle tesa
Facilità di spostamento	Presenza di una superficie afferrabile Presenza di un componente che permette la mobilità dell'arredo	Rotelle/ruote Piedini in feltro Piedini in gomma o plastica Presenza di un traverso
Valorizzazione della pelle	Valorizzare la sua resistenza a trazione Valorizzare la vasta gamma di colorazioni e tipologie	Utilizzo della pelle tesa Possibile utilizzo di colori anche accesi Utilizzo di pelle di diversi colori Utilizzo di pelle di diversi animali
Valorizzazione del linoleum	Utilizzabile come piano per scrivere Valorizzazione della vasta gamma di colorazioni Valorizzazione come materiale resistente all'usura	Possibile utilizzo di colori anche accesi Utilizzo di texture diverse Posizionamento in zone di usura Presenza di piano in legno e/o in linoleum
Multifunzionalità	Arredo multifunzionale e flessibile	Può essere uno studio e/o un salottino Presenza di un ripiano o ripostiglio (mensole e cassetti)

Figura 32: Tabella esigenziale-prestazionale del progetto

6. PROGETTO

A seguito di un confronto avvenuto con l'impresa sociale Izmade e la Cooperativa sociale Accomazzi, è emersa in modo più chiaro l'idea progettuale che comprende la realizzazione di un tavolino e di uno o più sgabelli. Di conseguenza, il primo step da affrontare è quello del **brainstorming** sul tema proposto [Figura 33] per far emergere delle parole chiave al fine di trovare delle soluzioni alla richiesta progettuale.
In particolare, durante questa fase sono emerse diverse aree tematiche come ad esempio quella riguardante il **design per componenti**, ovvero quella metodologia secondo cui è bene progettare dei prodotti scomponibili sia per il loro fine vita, che per la loro eventuale assemblabilità e sostituzione. Un altro aspetto molto vicino a questa tematica è quello della **sostenibilità**, per cui è conveniente l'utilizzo di materiali riciclabili, riciclati e/o naturali in modo da ridurre il più possibile l'impatto che il prodotto avrà sull'ambiente.
Inoltre, un'altra parola emersa è la **tensione**, ovvero lo sfruttamento delle proprietà della pelle di tendersi e sopportare carichi elevati senza deformarsi eccessivamente o arrivare a rottura. Ciò è possibile visto il vincolo dell'utilizzo di pelle e linoleum, che dovranno essere **valorizzati** anche e soprattutto a livello tattile, in modo tale da renderli i veri protagonisti del progetto.
Infine, sono state inserite le due aree tematiche riferite alle possibili ambientazioni all'interno delle quali saranno inseriti i complementi di arredo da progettare: il **salotto** e l'**ufficio.**

Mappa brainstorming

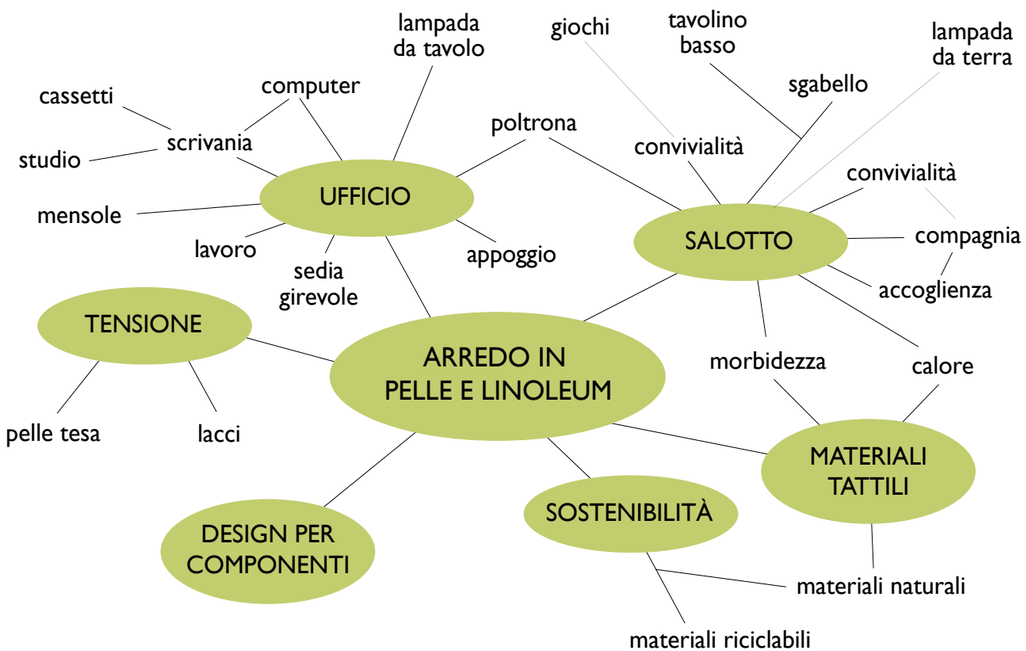
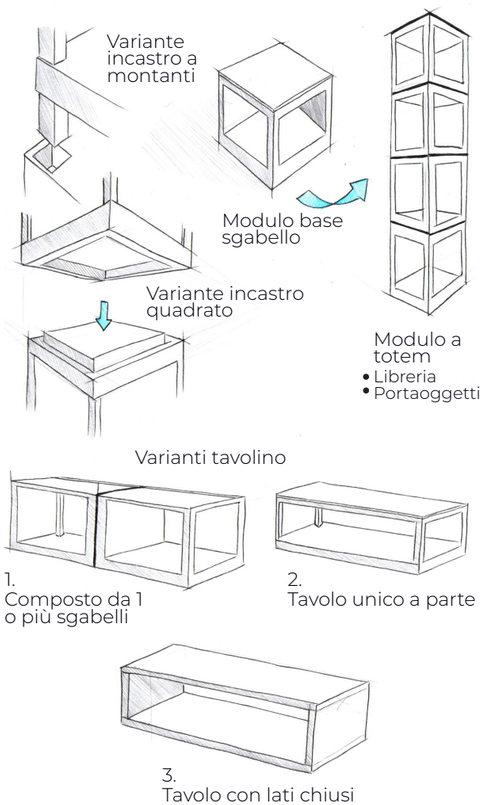
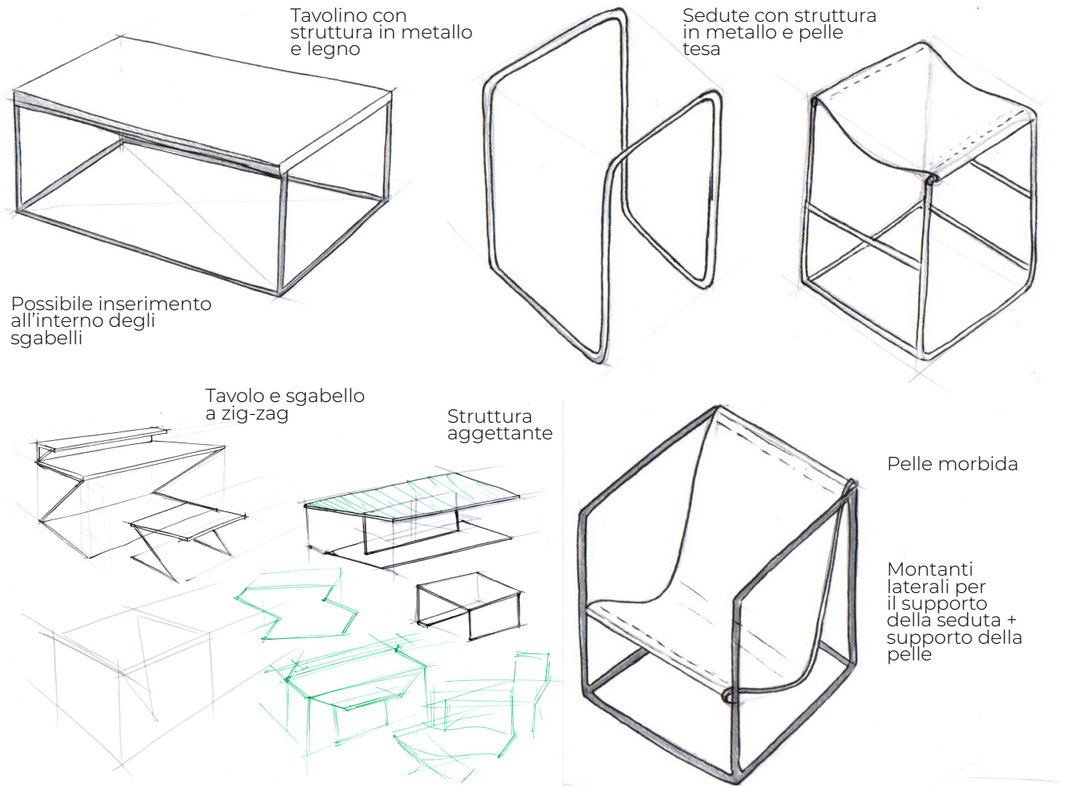


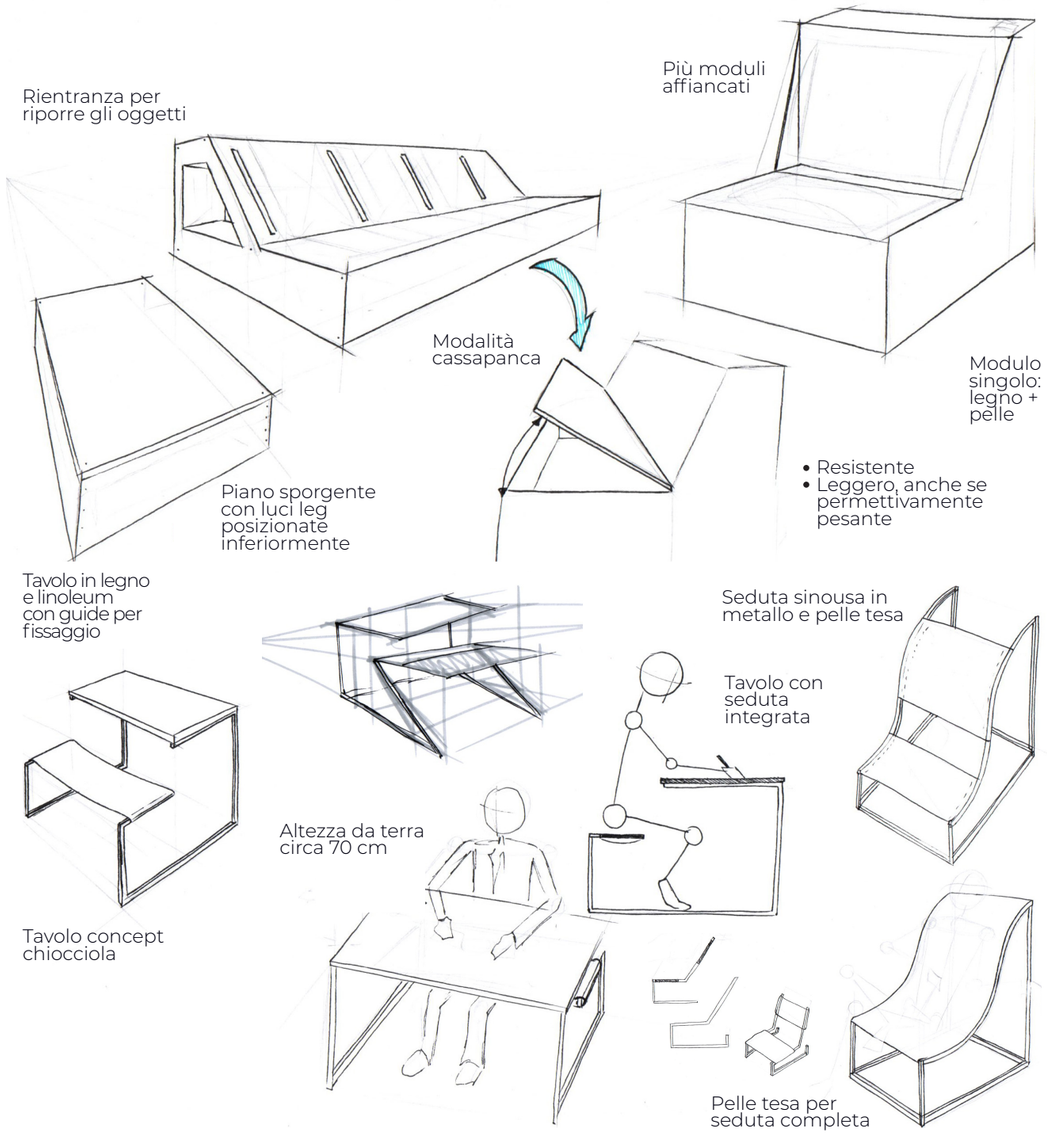
Figura 33: Mappa brainstorming

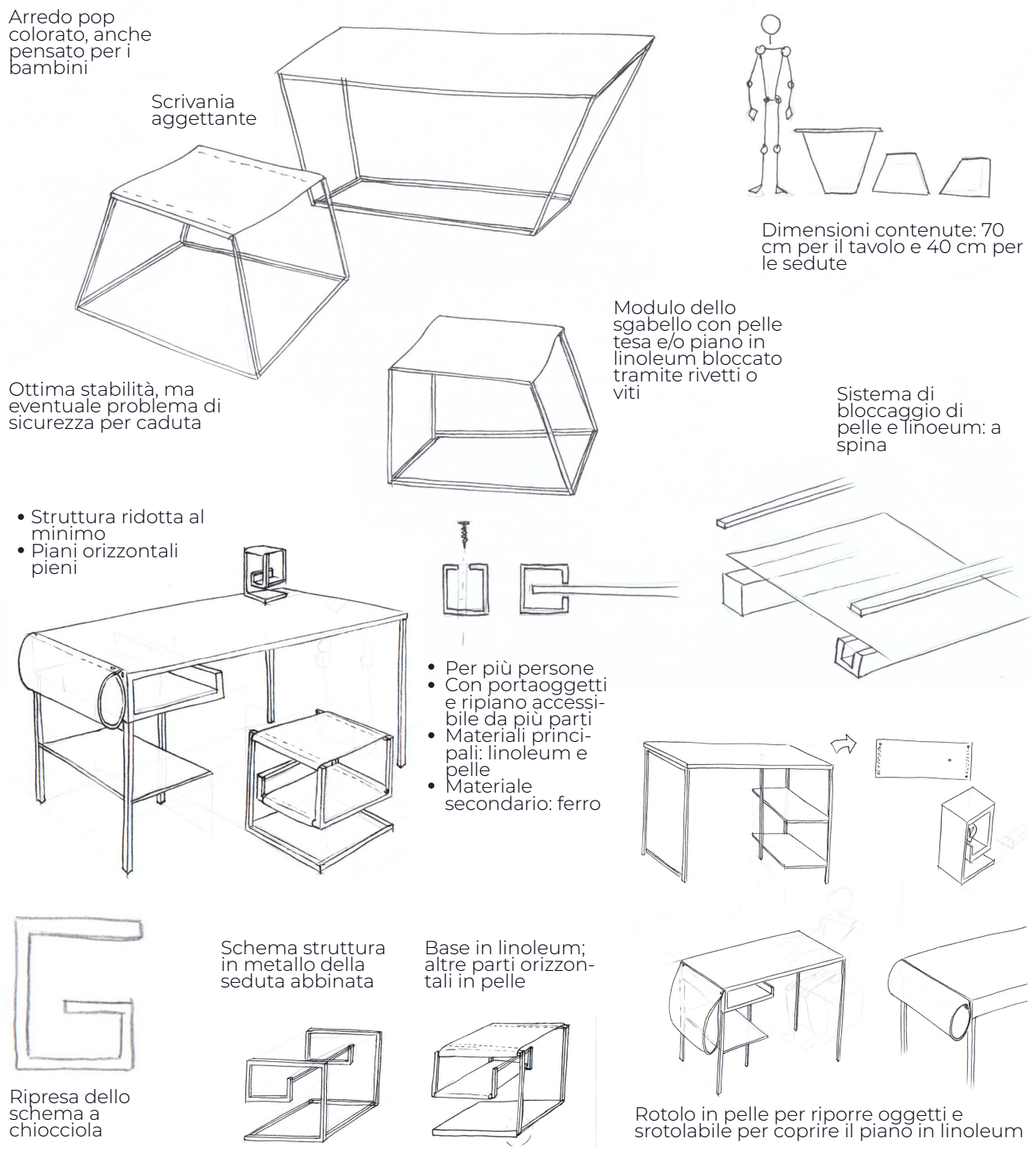
6.1 Schizzi progettuali

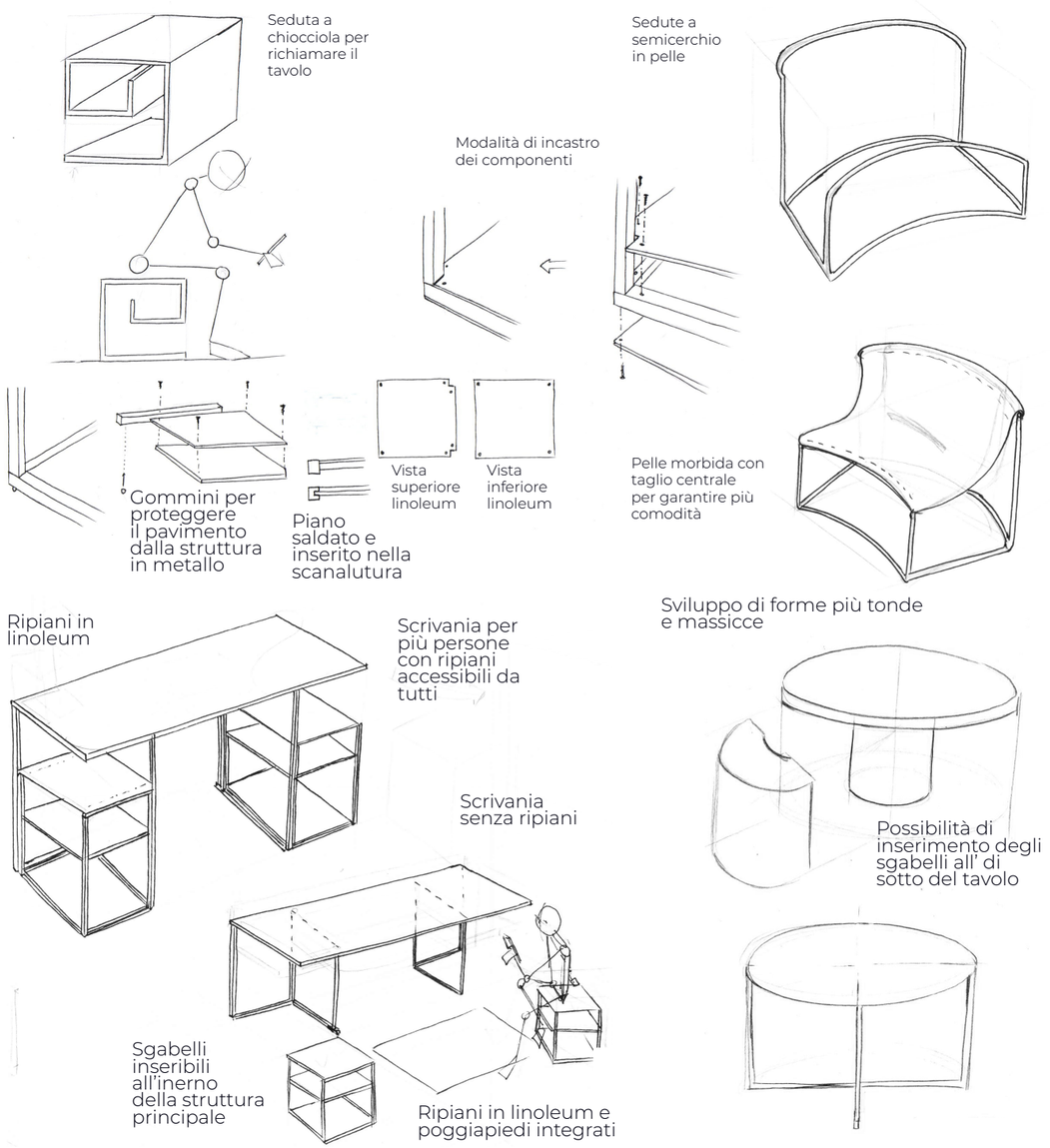
Successivamente il focus si è spostato sullo svolgimento degli schizzi progettuali, al fine di integrare nel progetto gli aspetti significativi emersi durante la fase di scenario e proporre delle **idee** rispetto ai dati raccolti all'interno della tabella esigenziale-prestazionale e del brainstorming.
A lato è possibile notare un'**evoluzione dell'idea del prodotto** [Figura 34] che si contraddistingue inizialmente per la sua linea molto dura, squadrata e massiccia e, successivamente, grazie ai numerosi cambiamenti e rivalutazioni, per la sua **dinamicità**, **informalità** ed **eleganza**.
Queste modifiche rendono inoltre il prodotto più **sostenibile** sia per la quantità di materiali impiegati, che per la facilità di produzione, permettendo quindi la riduzione dell'impatto ambientale ed economico.

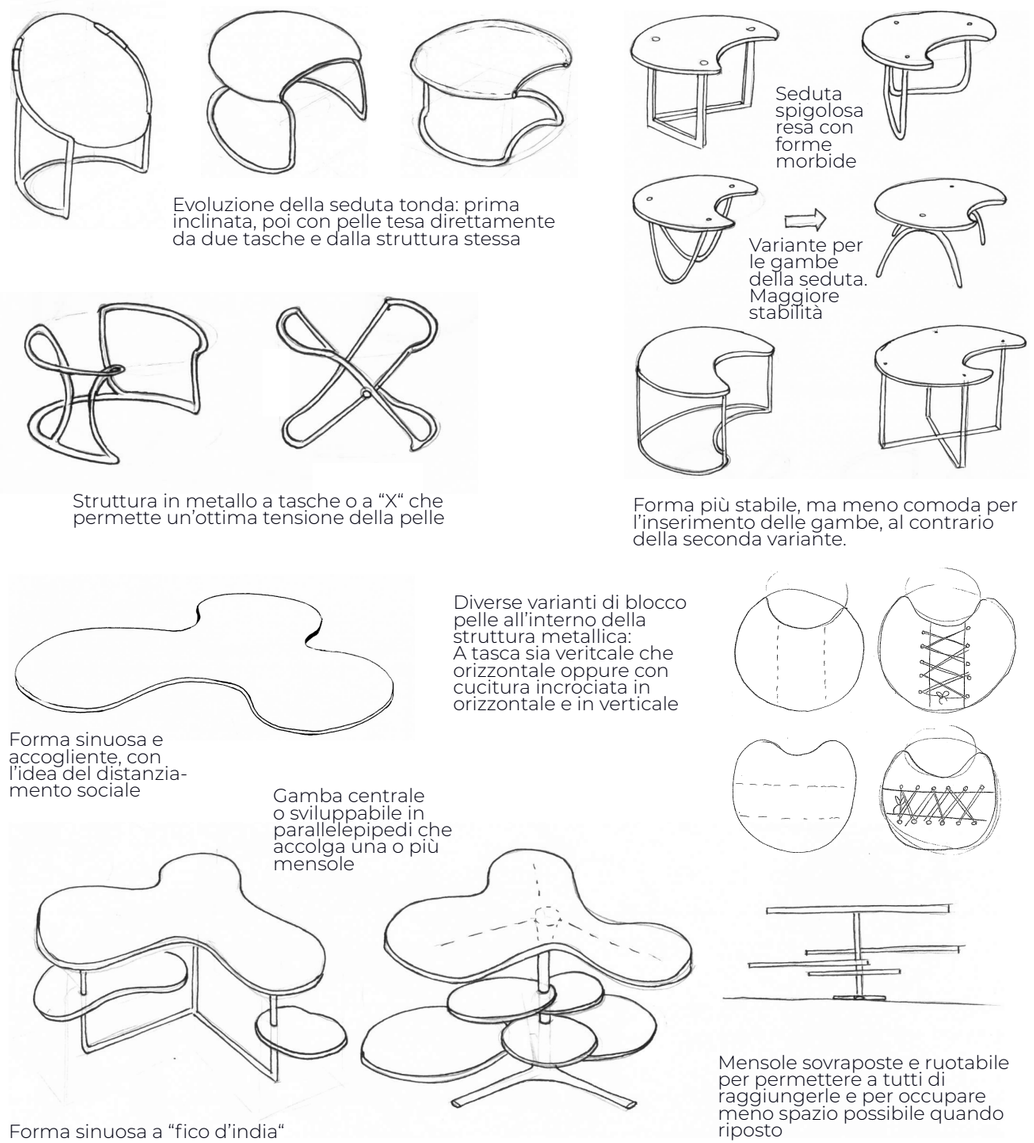


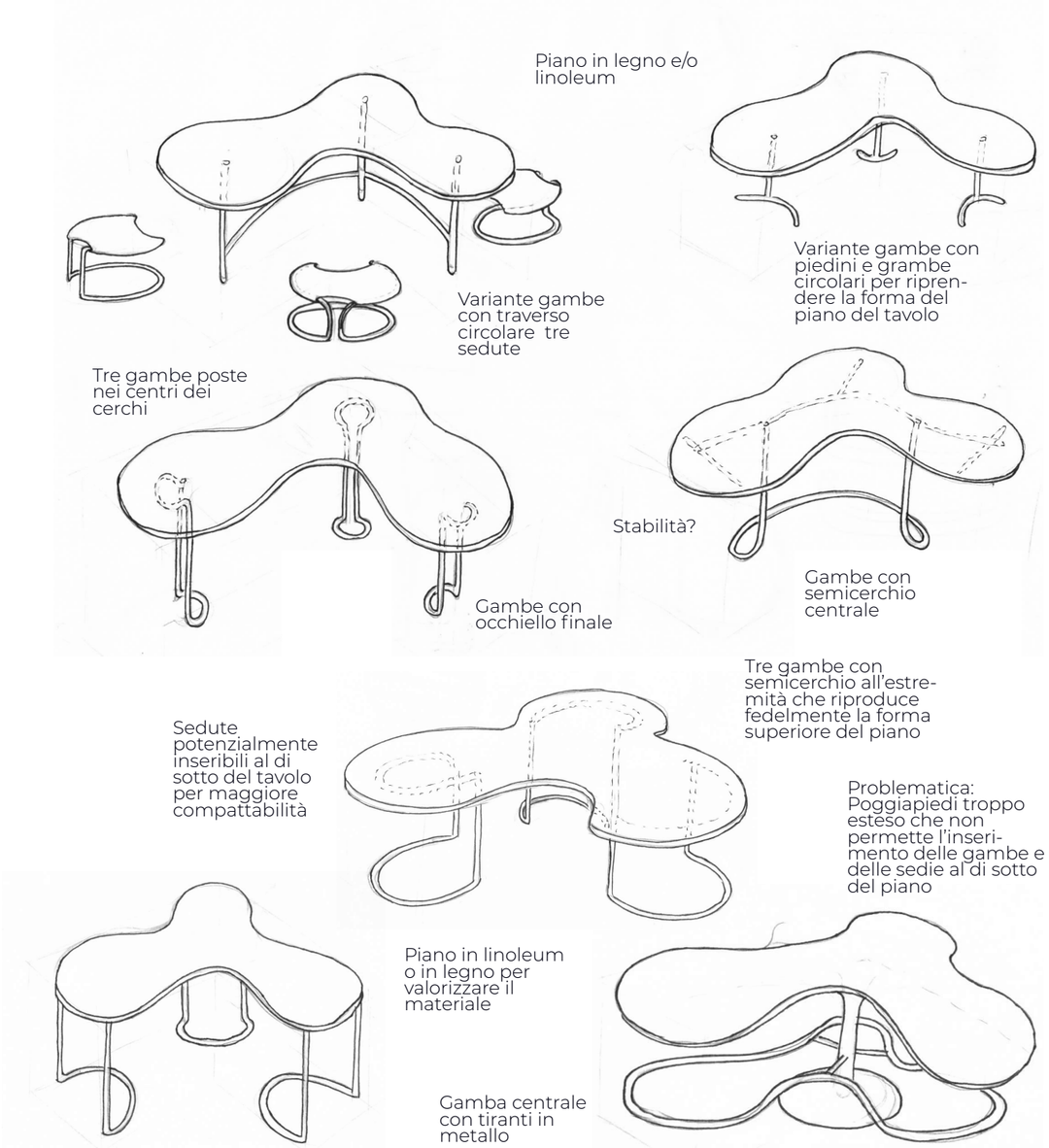



Rientranza per riporre gli oggetti
Più moduli affiancati
Modalità cassapanca
Modulo singolo: legno + pelle
• Resistente
• Leggero, anche se permettivamente pesante
Piano sporgente con luci leg posizionate inferiormente
Tavolo in legno e linoleum con guide per fissaggio
Seduta sinousa in metallo e pelle tesa
Tavolo con seduta integrata
Altezza da terra circa 70 cm
Tavolo concept chiocciola
Pelle tesa per seduta completa


Arredo pop colorato, anche pensato per i bambini
Scrivania aggettante
Dimensioni contenute: 70 cm per il tavolo e 40 cm per le sedute
Modulo dello sgabello con pelle tesa e/o piano in linoleum bloccato tramite rivetti o viti
Ottima stabilità, ma eventuale problema di sicurezza per caduta
Sistema di bloccaggio di pelle e linoeum: a spina
• Struttura ridotta al minimo
• Piani orizzontali pieni
• Per più persone
• Con portaoggetti e ripiano accessibile da più parti
• Materiali principali: linoleum e pelle
• Materiale secondario: ferro
Schema struttura in metallo della seduta abbinata
Base in linoleum; altre parti orizzontali in pelle
Ripresa dello schema a chiocciola
Rotolo in pelle per riporre oggetti e srotolabile per coprire il piano in linoleum


Seduta a chiocciola per richiamare il tavolo
Modalità di incastro dei componenti
Sedute a semicerchio in pelle
Gommini per proteggere il pavimento dalla struttura in metallo
Piano saldato e inserito nella scanalutura
Vista superiore linoleum
Vista inferiore linoleum
Pelle morbida con taglio centrale per garantire più comodità
Sviluppo di forme più tonde e massicce
Ripiani in linoleum
Scrivania per più persone con ripiani accessibili da tutti
Scrivania senza ripiani
Possibilità di inserimento degli sgabelli all' di sotto del tavolo
Sgabelli inseribili all'inerno della struttura principale
Ripiani in linoleum e poggiapiedi integrati


Evoluzione della seduta tonda: prima inclinata, poi con pelle tesa direttamente da due tasche e dalla struttura stessa
Seduta spigolosa resa con forme morbide
Variante per le gambe della seduta. Maggiore stabilità
Struttura in metallo a tasche o a "X" che permette un'ottima tensione della pelle
Forma più stabile, ma meno comoda per l'inserimento delle gambe, al contrario della seconda variante.
Diverse varianti di blocco pelle all'interno della struttura metallica:
A tasca sia veritcale che orizzontale oppure con cucitura incrociata in orizzontale e in verticale
Forma sinuosa e accogliente, con l'idea del distanzia-mento sociale
Gamba centrale o sviluppabile in parallelepipedi che accolga una o più mensole
Mensole sovraposte e ruotabile per permettere a tutti di raggiungerle e per occupare meno spazio possibile quando riposto
Forma sinuosa a "fico d'india"



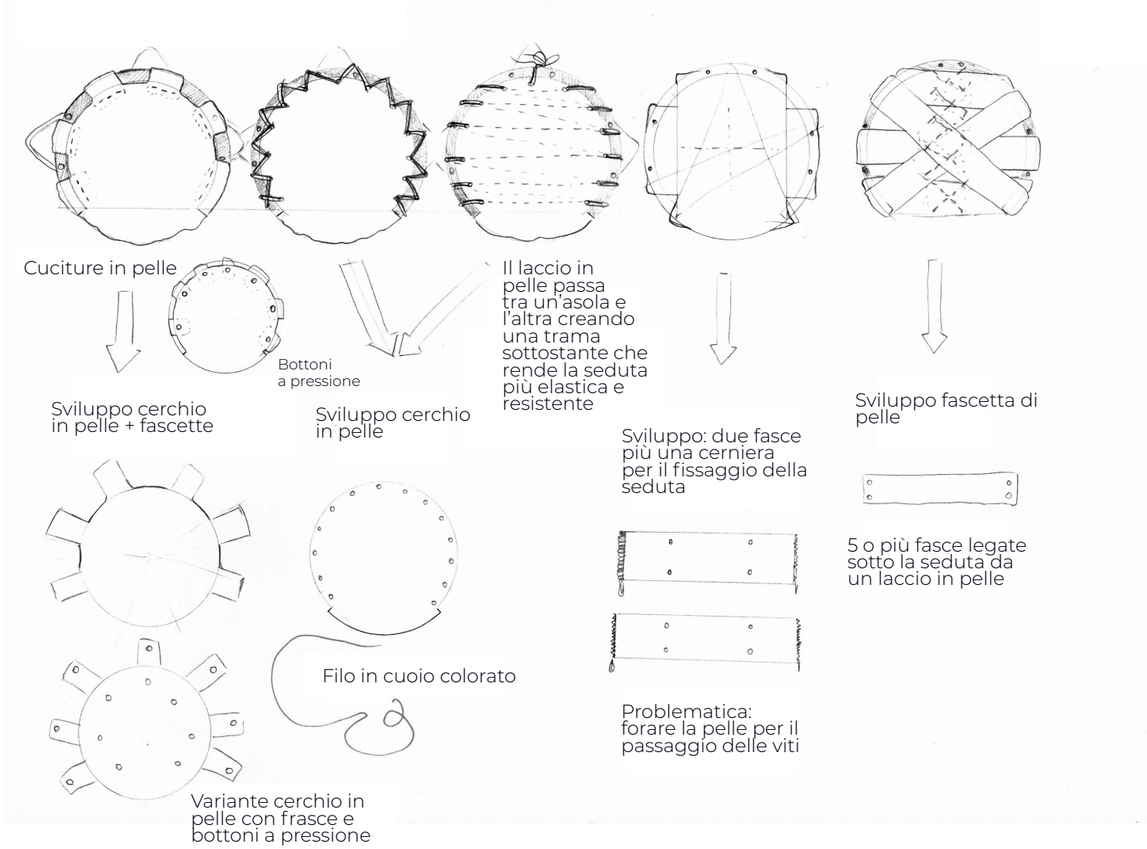


Figura 34: Evoluzione delle proposte progettuali

Date le precedenti considerazioni in merito alle linee guida e allo sviluppo delle proposte progettuali, l'attenzione si è concentrata sulle forme organiche presenti in natura e in particolare sulle **cactaceae**, ovvero i cactus e i fichi d'india. Queste piante sono interessanti in quanto si sono evolute nel tempo per fronteggiare le avversità e crescere in ambienti estremamente caldi e aridi grazie alla minimizzazione delle superficie delle loro foglie e al loro mutamento in spine. Anche le loro **forme armoniose e tondeggianti** sono frutto dell'evoluzione poiché permettono loro di immagazzinare notevoli quantità d'acqua che utilizzano come fonte di nutrimento durante i periodi di siccità.

È possibile fare un parallelismo tra questa pianta xenofita e la proposta d'arredo: le forme sinuose e bombate di quest'ultima generano nel fruitore fiducia, vicinanza e comodità, caratteristica richiesta ed emersa durante il colloquio con il committente. Inoltre, le forme slanciate e, allo stesso tempo, massicce e piene del cactus suscitano una leggerezza percettiva, che è stata volutamente ripresa nell'arredo grazie alle gambe lunghe ed esili e al ridotto spessore del piano in legno. Infine, è possibile proporre un parallelismo tra la **capacità di adattamento** del cactus e la volontà con cui è stato sviluppato l'arredo: in particolare, la crescita dell'arbusto in terreni difficili e ostili alla vita può essere paragonato alla capacità dell'uomo di **fronteggiare le avversità** come quella attuale rappresentata dall'avvento del virus COVID-19. Esso ha sicuramente portato ad un sostanziale mutamento delle condizioni di vita della maggior parte delle persone e ha costretto i governi di tutto il mondo ad emanare delle normative a tutela della salute pubblica, come ad esempio il **distanziamento sociale**. Questa situazione di difficoltà però non deve inficiare anche sulla salute mentale delle persone che hanno comunque la necessità di relazionarsi con i propri simili: per questo è necessario ricordare alle persone la capacità della natura di essere **resiliente**, ovvero la sua attitudine ad affrontare anche le situazioni più difficili.

6.2 Sviluppo proposta

La proposta progettuale si muove proprio in questa direzione, ovvero nello sviluppo di progetti e prodotti che tutelino da una parte le **relazioni interpersonali** e dall'altra la salute dell'uomo. Gli arredi proposti, infatti, garantiscono il mantenimento di una distanza superiore al metro tra i fruitori dell'arredo, permettendogli così di socializzare in totale **sicurezza**.

La proposta più attinente alle esigenze e ai requisiti delle aziende committenti risulta essere quella di un arredo flessibile, di dimensioni abbastanza contenute, formato da un tavolino/scrivania (alto circa 670 mm) e tre sgabelli dall'altezza di 400 mm circa [Figura 35]:

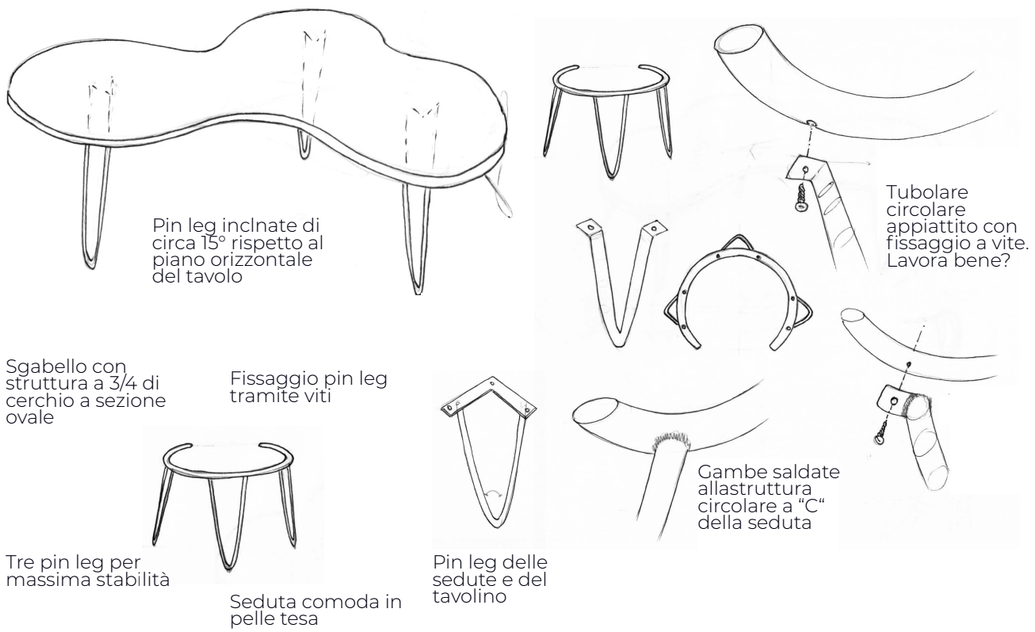


Figura 35: Proposta progettuale definitiva

6.3 Progetto esecutivo

Scelta la forma, è ora il momento di definire le misure di massima per poter verificare le funzionalità e gli ingombri dei prodotti: in particolare, le dimensioni del tavolo sono vincolate alla superficie di taglio di 1700x1500 mm della fresa a controllo numerico presente in azienda.
Per questi motivi, esso è realizzato con un piano in **legno** di betulla (di dimensioni 1500x1000x18 mm) sul quale è incassato un telo di **linoleum** dello spessore di 2mm. Anche le due mensole dalle forme organiche sono articolate e prodotte nello stesso modo. La scelta per la realizzazione delle gambe del tavolo è ricaduta sulla **pin leg**, realizzata con un tondino in ferro da 10 mm, anche se leggermente modificata in quanto non presenta la terza gamba centrale. Questa soluzione è la stessa adottata anche per le gambe delle tre sedute che sono poi fissate su una struttura a "C" in **tubolare in ferro** e hanno dimensioni di massima di 500x500x400 mm. La parte della seduta è realizzata in pelle naturale in tensione e fissata al tubolare attraverso la cucitura di diversi passanti.

A questo punto è necessario stabilire con più accuratezza le dimensioni delle diverse componenti dei complementi d'arredo (partendo dalle loro misure di massima) tenendo conto della sua ergonomia e del rapporto antropometrico.

In questo paragrafo si evidenziano solo le principali **soluzioni progettuali** impiegate e si riportano i disegni esecutivi per una migliore comprensione e chiarezza d'insieme.
Per il **tavolo** è stato scelto un piano di appoggio in **legno** da 18 mm per due ragioni: la prima è derivata dal fornitore individuato che aveva disponibili unicamente pannelli di questo spessore e la seconda è quella di minimizzare la superficie del piano in legno per rendere l'arredo elegante e sottile (quasi aereo). I bulloni M6 hanno il doppio compito di fissare il linoleum al piano in legno e minimizzarne il rigonfiamento per diminuire l'effetto "bombato". Inoltre essi sono disposti in maniera casuale richiamando quindi l'organicità dell'arredo e le forme sinuose del cactus, anche grazie alla minima bombatura della parte in linoleum

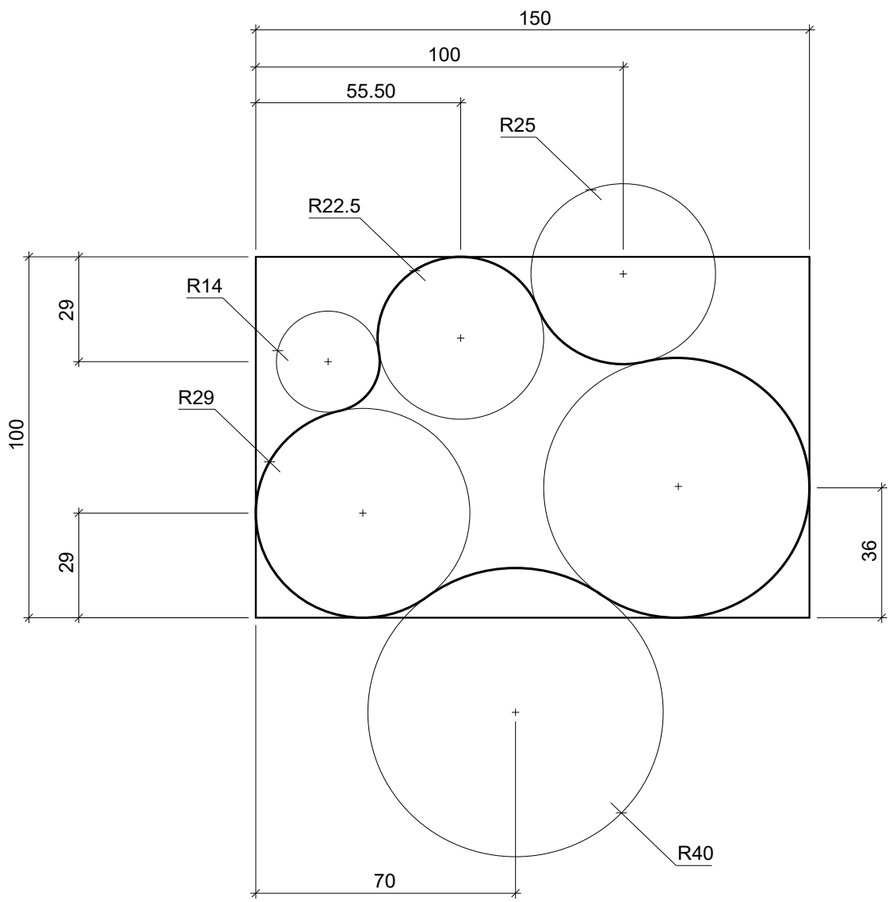
Misurando...

e alla presenza delle spine, assimilabili ai bulloni utilizzati.
Inoltre, per enfatizzare ulteriormente quest'ultimo aspetto, si è deciso di impiegare un **tondino metallico** da 10 mm per la realizzazione delle pin leg che hanno la funzione strutturale di sostenere il tavolo e due mensole, queste ultime sorrette grazie a sei staffe realizzate con alcuni scarti di lavorazione del medesimo tondino. Anche le **mensole** derivano dagli avanzi di lavorazione del piano in legno. Esse presentano delle forme organiche per richiamare quella principale del tavolo e sono posizionate al di sotto di esso di 11 cm, in modo tale da essere facilmente accessibili da tutti gli utenti e consentire al tempo stesso di posizionare comodamente le gambe al di sotto di esse.

In seguito, si è deciso di spostare una delle due mensole in modo tale da farla sporgere dal tavolo per movimentare ulteriormente l'arredo ed essere ancora più accessibile da parte degli utenti.

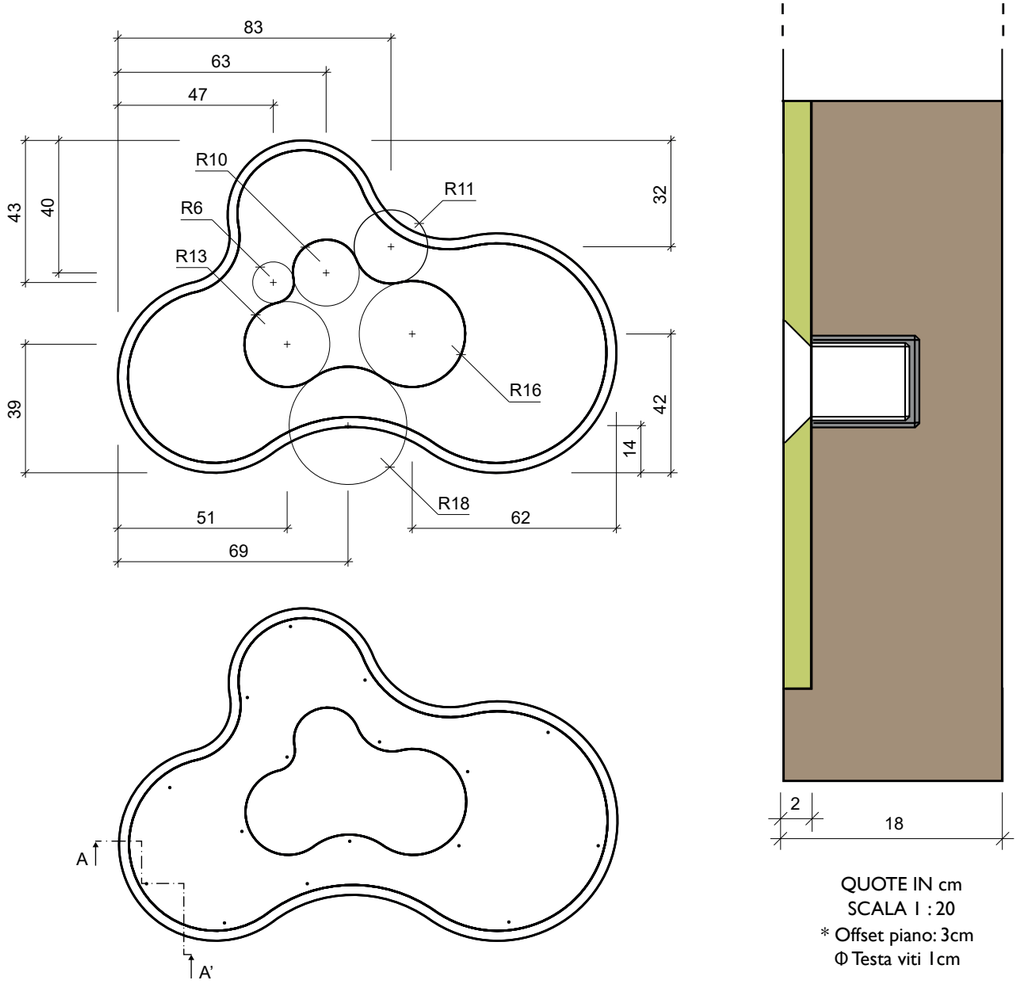
È anche possibile notare come ci sia una distanza superiore ad un metro nel caso in cui le persone si dispongano nei punti più esterni del tavolino: questo accorgimento è stato valutato in seguito all'emergenza sanitaria mondiale emersa nel 2019 a causa del virus SARS COVID-19 in quanto una delle misure preventive attuate dal Governo prevedeva proprio il distanziamento sociale di almeno un metro tra le persone.
Di seguito si trovano gli esecutivi relativi al tavolo [Figura 36]:

VISTA DALL' ALTO COSTRUZIONE PIANO



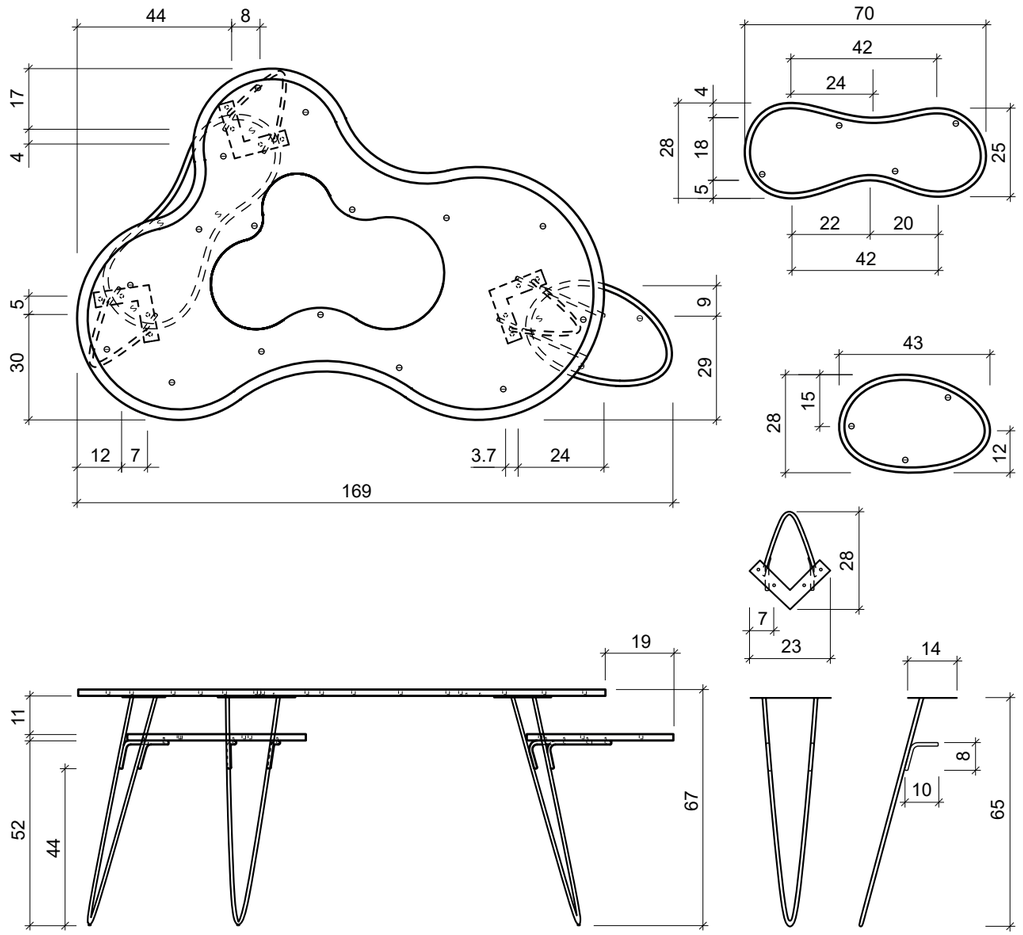
QUOTE IN cm
SCALA 1 : 20

COSTRUZIONE PARTE INTERNA DEL PIANO E VISTA DALL'ALTO
SEZIONE A-A' IN SCALA 1 : 2



QUOTE IN cm
SCALA 1 : 20
* Offset piano: 3cm
Φ Testa viti 1cm

VISTA DALL'ALTO E VISTA LATERALE DEL TAVOLO E DELLE PIN LEG
VISTA DALL'ALTO DELLE MENSOLE



QUOTE IN cm
SCALA 1 : 20

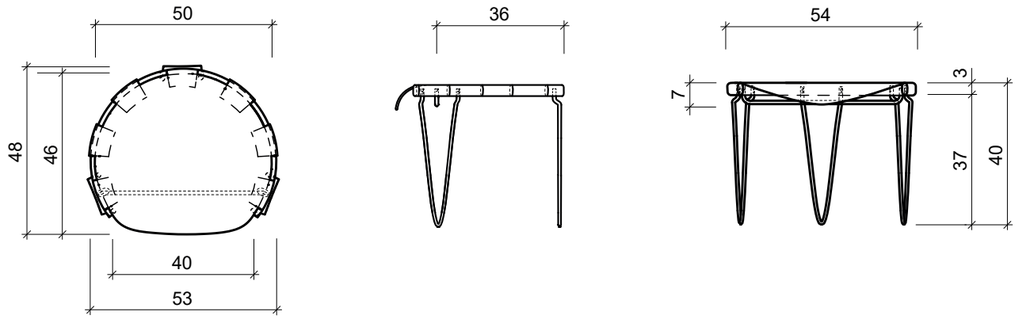
Figura 36: Disegni esecutivi del tavolo

Per quanto concerne la **seduta**, replicata poi in tre esemplari, sono state valutate principalmente le esigenze di riduzione degli ingombri durante la fase di trasporto e d'uso.
Le **gambe** degli sgabelli, infatti, hanno una forma sinuosa per poter essere impilate e stoccate facilmente e sono fissate tramite viti al tubolare a "C" in modo da poter essere assemblate in loco. Ciò permette di evitare delle lavorazioni più complesse sulla parte della seduta in pelle, che può essere quindi posizionata precedentemente al fissaggio delle gambe.

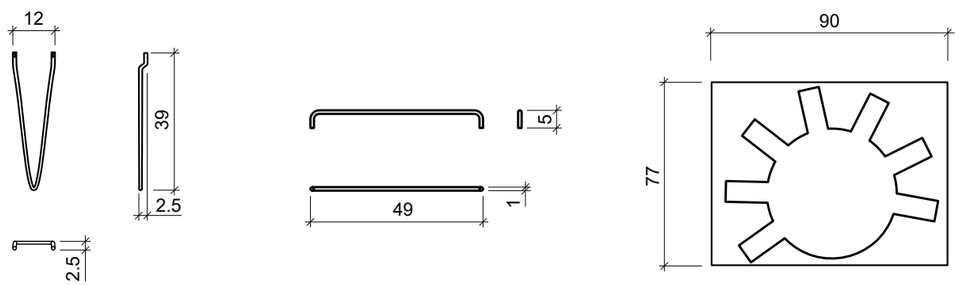
Inoltre è anche importante segnalare l'aggiunta di un **traverso** che ha la doppia funzione di stabilizzare la struttura (evitandone la deformazione) e di rendere facilmente trasportabile lo sgabello, utilizzando quindi questo stesso elemento in tondino metallico come maniglia.
Infine si è deciso di aggiungere dei **gommini** in elastomero nella parte terminale delle pin leg per permettere all'arredo di essere spostato facilmente sia dal target che dall'utenza di gestione; Questi elementi quasi invisibili si incastrano nel tubolare della pin leg e consentono di proteggere la pavimentazione da graffi e segni di usura.

Di seguito si riportano gli esecutivi relativi agli sgabelli [Figura 37]:

VISTE ORTOGONALI DELLO SGABELLO



VISTE ORTOGONALI DELLE COMPONENTI METALLICHE
E SVILUPPO DELLA SEDUTA IN PELLE



QUOTE IN cm
SCALA 1 : 20

Figura 37: Disegni esecutivi degli sgabelli

Successivamente alla definizione delle misure più specifiche, è stato effettuato il calcolo delle componenti necessarie allo sviluppo del progetto in modo tale da consentire all'azienda di acquistare il materiale per la realizzazione di questi complementi d'arredo [Figura 38].

COMPONENTI	QUANTITÀ	DIMENSIONI	UTILIZZO
Vite M5	8	L 20 mm	Fissaggio pin leg al piano del tavolo
Vite M5	54	L 10 mm	Fissaggio pin leg e traverso degli sgabelli + fissaggio staffa a pin leg del tavolo
Vite e Bussolotto M8	25	L 10 mm	Blocco telo in linoleum al supporto in legno per piano e mensole
Tondino in metallo Φ 10 mm	3	L 6 m	Pin leg sgabelli e tavolo + staffe per mensole
Tubo ovale in metallo 15 x 30 mm	1	L 6 m	Struttura sgabelli
Gommini	12	-	Gommini pin leg antiscivolo protettivi
Piano in betulla	1	1500 x 1000 mm	Piano del tavolo + mensole
Telo in linoleum	1	1500 x 1000 mm	Interno piano del tavolo + interno mensole
Pelle	3	750 x 900 mm	Parte in pelle tesa della seduta

Figura 38: Calcolo delle componenti per la realizzazione dei complementi d'arredo

6.4 Modellazione 3D e rendering

La fase più ingegneristica legata al dettaglio tecnico e alle viste dei componenti quotati è affiancata dalla modellazione tridimensionale computerizzata. Ogni componente è realizzata anche sul **software 3D** per poterne meglio valutare le **volumetrie** e le geometrie e verificarne la fattibilità costruttiva con il team di Izmade.
Inoltre, il modello dell'arredo completo è necessario al fine di poter cogliere tutti gli aspetti formali e valutarne la visione d'insieme in modo da correggere eventuali incongruenze o inestetismi.

Il processo inizia con l'importazione delle viste quotate nel programma di **modellazione** che in questo caso è Rhinoceros 5.0 e da qui si procede alla realizzazione di ciascuna componente, utilizzando i livelli del file e i relativi colori per suddividere accuratamente linee, superfici e solidi. Durante questa fase possono emergere diverse problematiche relative soprattutto alle dimensioni dell'oggetto, al posizionamento delle mensole del tavolo e alla necessità di inserire delle doppie viti nella struttura della seduta per renderla più resistente alle sollecitazioni esterne.
Di seguito è possibile vedere uno screenshot del progetto completo all'interno del software di modellazione [Figura 39].

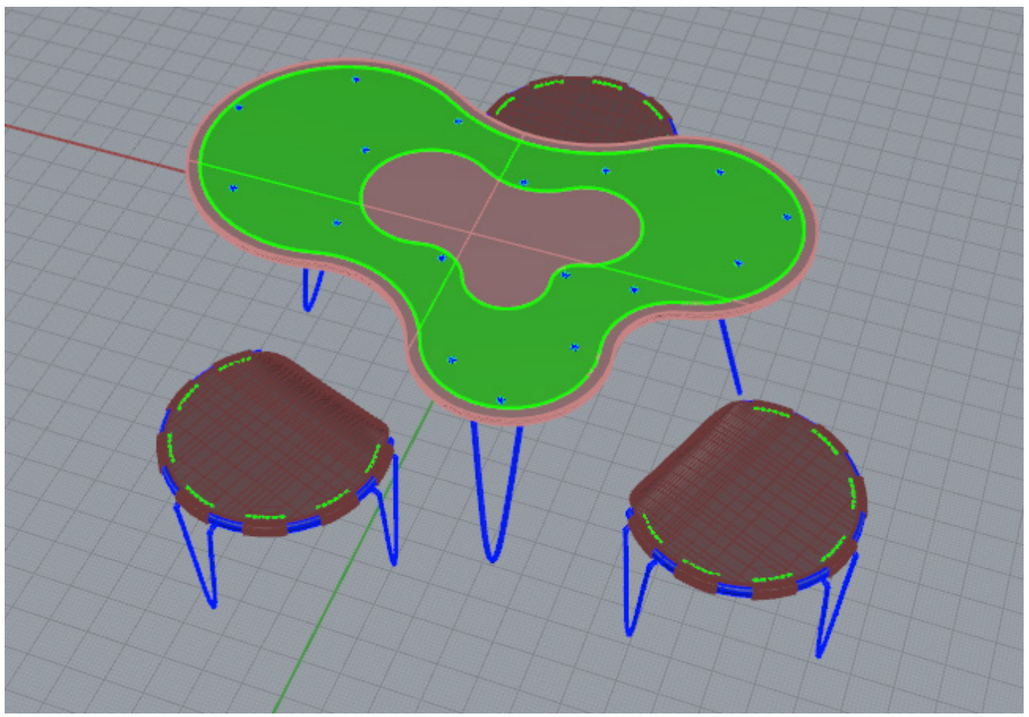


Figura 39: Modello finale tavolo e seduta in Rhinoceros 5.0

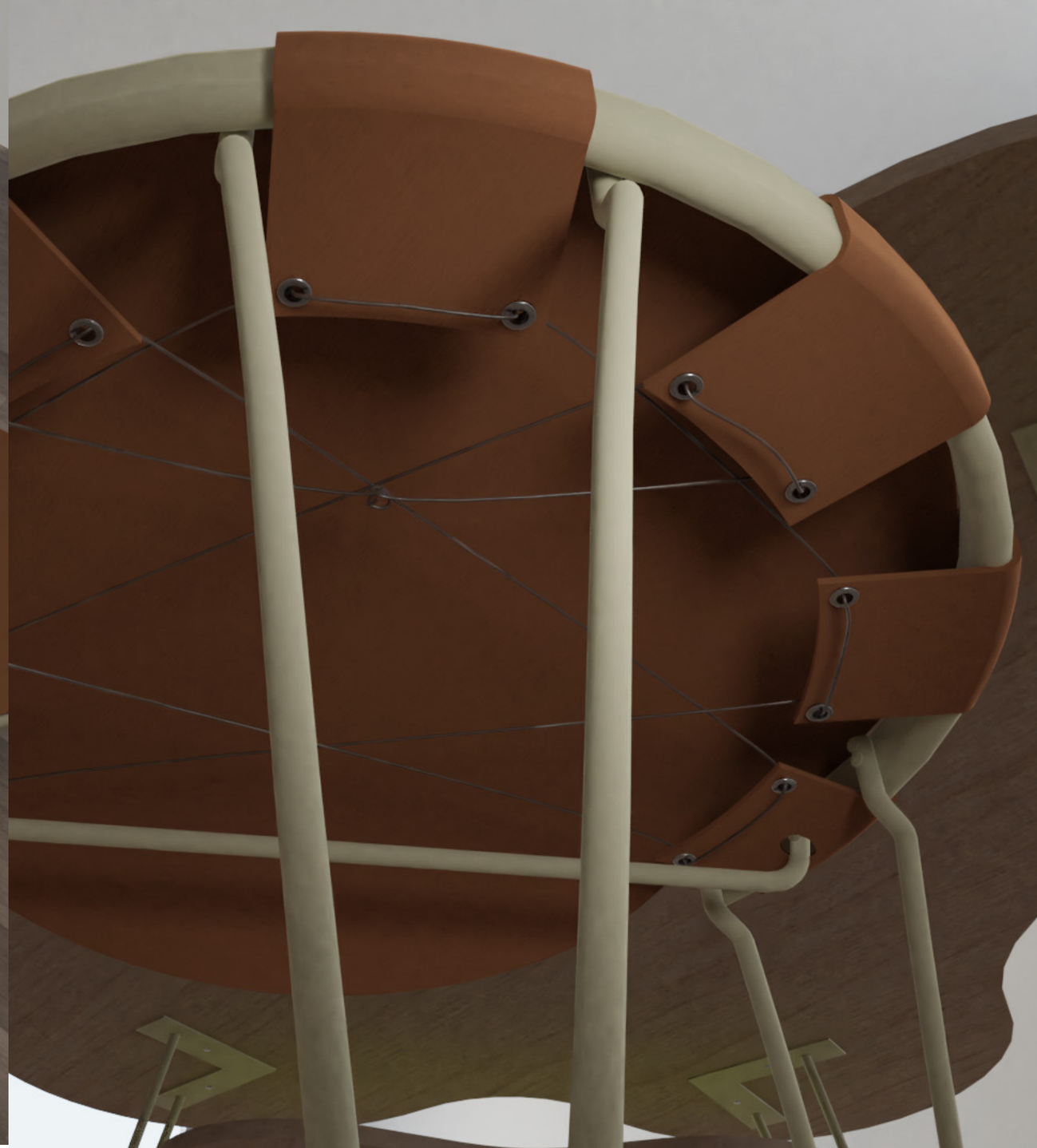
Successivamente è stato duplicato il file modificando i livelli su cui sono posizionate le varie componenti per rendere più semplice l'assegnazione dei materiali e il successivo rendering degli arredi.

Il modello così ottenuto è pronto per essere esportato in formato .obj in modo da poter essere leggibile dal programma utilizzato per realizzare i render ovvero Blender 8.3.1, con **motore di rendering** Cycles.
Su quest'ultimo è possibile, attraverso alcuni nodi (schemi con parametri settabili collegabili tra loro), creare qualunque tipo di materiale: in questo caso devono essere realizzati i nodi per il linoleum, il legno, il metallo e la pelle. Una volta settati i loro parametri e assegnato ciascun materiale alla corrispettiva mesh è ora giunto il momento di realizzare la **stanza** nella quale inserire l'arredo.
Modellata la camera e assegnati i materiali a tende, muri e vetri, è disposto l'arredo al suo interno in modo tale da renderlo ben visibile e valorizzarlo. Per questo motivo, essendo il tavolino fruibile da almeno tre persone è stato duplicato lo sgabello al fine di ottenerne tre. La disposizione prevede il tavolino vicino a due finestre in modo da permettere agli utenti di sfruttare la luce naturale, mentre gli sgabelli sono disposti in maniera un po' disordinata per accentuare il realismo e la quotidianità della scena.

Una volta scelte anche le inquadrature della telecamera, è possibile avviare i render visibili di seguito [Figure 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50: Render dell'arredo ambientato].

ALL GOOD
THINGS ARE
WILD AND
FREE

ALL
THING
WILD
FRE



Izmade
self-made furniture and accessories
ALL GOOD
THINGS ARE
WILD AND
FREE

FREE

6.5 Sperimentazioni sul materiale

La fase di sperimentazione comincia con il **reperimento** dei materiali: essi sono stati individuati, acquistati e messi a disposizione da parte dell'impresa sociale Izmade.
Quest'ultima è solita acquistare legno e ferro rispettivamente da tre e due fornitori di fiducia; il linoleum e la pelle, invece, essendo materiali non trattati nello specifico dall'azienda, sono stati acquistati presso alcuni dei rivenditori autorizzati analizzati precedentemente. In particolare, dopo aver ricevuto diversi preventivi, si è deciso di utilizzare il linoleum della Forbo che è stato gentilmente donato dal rivenditore Famà Pavimenti di Torino ad Izmade. Il reperimento della pelle, invece, è risultato più complesso in quanto occorreva richiedere dei **preventivi** sia del materiale in sé, che della sua lavorazione poiché essa richiede delle conoscenze e delle competenze per la realizzazione che solo gli artigiani e i tappezzieri possiedono. La scelta alla fine è ricaduta sull'acquisto del cuoio dalla bottega artigiana torinese "La Marchigiana": essa fornisce quindi il materiale all'impresa sociale che si occupa invece del taglio (previa costruzione di vari cartamodelli). Dopodichè le cuciture saranno effettuate da "Pelletteria Clelia", altra bottega artigiana torinese che si è resa disponibile ad effettuare la lavorazione.

Una volta riuniti tutti i materiali è possibile compiere delle sperimentazioni sulle lavorazioni. Il primo materiale sottoposto a test è il **linoleum**: innanzitutto, con un apposito programma, si realizza un file con estensione .nc contenente un tracciato leggibile dalla **fresa a controllo numerico**, in modo tale da sperimentare il taglio di questo materiale con una macchina automatica. Questa prova ha avuto esito positivo: lo strato superiore di linoleum è tagliato in modo preciso e pulito, mentre quello inferiore costituito da **juta** ha la necessità di un successivo passaggio con cutter e carta abrasiva per risultare liscio e uniforme. L'unica osservazione importante da segnalare è il fatto che il linoleum sia risultato decisamente più fragile e tendente a rottura in corrispondenza dei fori [Figura 51].

Figura 51: Prova di taglio del linoleum con fresa a CNC

Un'altra sperimentazione effettuata è quella del **bloccaggio** di una porzione di telo in **linoleum** ad un piano in legno. Il procedimento richiede un trapano per effettuare un foro non passante sul secondo materiale dove trova alloggiamento un bussolotto M8. Dopodichè il foro, questa volta passante, è effettuato anche sul linoleum successivamente svasato per poter inserire una vite M8 a testa piatta svasata. A questo punto è possibile inserire tale vite in modo tale da

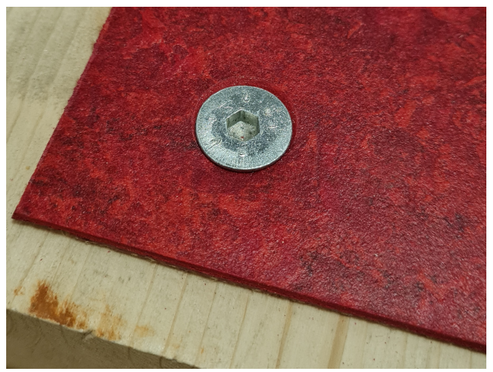


Figura 52: Fissaggio del linoleum su piano in legno

risultare a filo con il telo in linoleum e testare la resistenza dell'unione, che risulta molto stabile ed esteticamente accattivante [Figura 52].

Successivamente si passa alle prove di piegatura del **ferro**, soprattutto in relazione alle pin leg della seduta che, essendo piegate lungo tre direzioni, sono quelle che presentano una lavorazione più complessa.
Inizialmente si usa una dima per effettuare la

piegatura ad "S" posta ad un'estremità della pin leg per poi passare ad una martellatura manuale che però non risulta molto precisa. Si è quindi deciso di optare per una **dima a tre cilindri** per effettuare la piegatura che, dopo le prime prove, risulta agevole e veloce.

Infine devono essere svolte delle prove sulla **pelle** per testare il suo comportamento rispetto a diverse tipologie di sollecitazione. Innanzitutto sono effettuate delle **prove di taglio** con diverse strumentazioni da cui è possibile trarre le seguenti considerazioni:

- Il taglio con le **forbici** è netto e preciso, anche se un po' faticoso in quanto lo spessore del cuoio si aggira intorno ai 3 millimetri;
- Il taglio con il **cutter** è invece meno preciso del precedente e più faticoso in quanto necessita di molteplici passate sullo stesso tratto di materiale per tagliarlo completamente;
- Il taglio con **avvitatore** con lama rotante è molto veloce e preciso soprattutto se impiegato per tagliare ampie superfici.

In seguito è possibile svolgere delle prove di assorbenza della pelle tramite la realizzazione di un tatuaggio (utilizzando ovviamente l'apposita strumentazione).

Attraverso l'utilizzo di una penna si è creata la scritta "Iztattoo" [Figura 53], poi ricalcata su una carta copiativa per realizzare lo stencil da apporre sulla pelle.

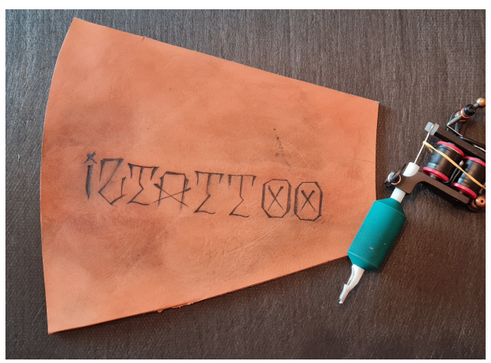


Figura 53: Primo tatuaggio su pelle crust

Per l'applicazione di quest'ultimo è necessario stendere una soluzione liquida che permette il trasferimento del disegno sulla pelle, che assorbe velocemente il prodotto rendendo un po' difficoltosa l'operazione. Dopo aver utilizzato una gran quantità di prodotto, è possibile trasferire la scritta e, dopo cinque minuti (il tempo di asciugatura del prodotto), preparato il banchetto e l'attrezzatura necessaria, si può iniziare il tatuaggio. La pelle assorbe molto bene l'inchiostro nero e si comporta in maniera simile alla pelle umana. L'unico problema è quello della rimozione, dalla superficie, dell'inchiostro in eccesso, che purtroppo **macchia** indelebilmente la pelle: è possibile rimuoverlo parzialmente a seguito di numerosi lavaggi con acqua e sapone, che ne possono però alterare la colorazione del tatuaggio rendendolo più grigio.

Inoltre si può provare a spalmare sulla pelle crust (pelle lasciata al naturale e ancora da sottoporre alle fasi di post concia) alcuni prodotti per analizzarne gli effetti. La prima sostanza utilizzata è la **nitro** che ha causato, dopo l'asciugatura, delle bruciature abbastanza evidenti sulla pelle, che risulta quindi più chiara rispetto al suo colore naturale. L'effetto contrario è invece provocato dall'**alcol**, che scurisce la zona interessata. Dopodichè si passa all'utilizzo dell'**olio di lino cotto** che scurisce la pelle rendendola al contempo più liscia e setosa, mentre, utilizzando la **cera d'api**, il risultato è quello della formazione di zone più o meno chiare a causa della stesura non uniforme del prodotto [Figura 54].

Figura 54: Pelle non trattata e con olio di lino

Dopodichè è possibile effettuare delle **prove di foratura** della pelle prima con un trapano la cui forza di rotazione tende però ad accartocciare la pelle senza bucarla e successivamente con una fustella composta da un tubo in ferro molato nella parte inferiore per essere affilato e permettere il taglio. Utilizzando questo strumento e un martello ripetutamente battuto sul tubo e sul cuoio, è possibile effettuare dei fori precisi e netti sulla pelle.

Questa fase di sperimentazione è stata molto utile per valutare quali potrebbero essere le lavorazioni migliori da effettuare sui diversi materiali e soprattutto come semplificarle, velocizzarle e renderle più precise.

7. PROTOTIPAZIONE

La fase di prototipazione consiste nella realizzazione del progetto con i materiali definitivi, ma senza l'impiego di tutte quelle tecnologie e soluzioni ingegneristiche che caratterizzano la produzione industriale di massa. Con questa sperimentazione è possibile anche comprendere quali fasi possono essere snellite e velocizzate in un'ottica di realizzazione in larga scala e quali problematiche possono essere aggirate.

Inoltre questa fase permette di valutare la bontà del progetto, ovvero comprendere se l'arredo reagisce correttamente alle sollecitazioni e se le soluzioni adottate siano più o meno funzionali. Il fallimento potrebbe quindi essere un possibile output di questa tesi in quanto essa è comunque finalizzata ad una sperimentazione sui materiali: ciò non deve essere considerato negativamente poiché questo risultato potrà essere utilizzato come spunto per il miglioramento di progetti successivi o come aiuto per concretizzare soluzioni già affermate.

Questa fase non è mai stata affrontata in modo così dettagliato durante il corso di laurea sia per mancanza di tempo che per mancanza di tecnologie, strumentazioni e spazi adeguati, per cui questa è una prima esperienza di realizzazione diretta di un progetto destinato ad un committente reale.

7.1 Tavolo

Le prime componenti dell'arredo da realizzare sono il **piano** del tavolo e le **mensole**: per la loro produzione è necessario partire da un file 3D, dal quale si esporta un modello 2D in formato .svg affinché il software della fresa a CNC possa estrapolarne le informazioni necessarie alla lavorazione. Una volta importato il file nel programma della fresatrice è buona norma ripulirlo da eventuali errori di esportazione e modificare i tratti e gli spessori delle linee in base alle punte adoperate dalla macchina. È bene infatti differenziare le **linee** dell'outline, quelle dei fori e quelle interne: le prime infatti devono essere nette, spesse 8 mm (come la punta della fresa) e profonde 18 mm (proprio come lo spessore del piano) affinché la macchina possa tagliare la forma stabilita. Le linee dei fori invece devono essere profonde 16 mm al fine di creare delle insenature per poter accogliere i bussolotti all'interno dei quali si avviteranno i bulloni che fisseranno il piano di linoleum, mentre le linee interne hanno profondità costante per riuscire a ricreare lo scasso di 2 mm nel quale troverà sede il piano in linoleum. Anche per la forma di quest'ultimo è stato generato un file .svg, che a differenza di quello del legno, presenta una selezione costante degli spessori e delle profondità: il telo di linoleum, infatti, è fresato interamente con una punta da 6 mm ad una profondità di 2 mm in maniera tale da poter ottenere le forme del piano del tavolo e delle due mensole.
Infine, prima di poter condividere le informazioni del file con il computer collegato alla fresatrice è necessario scegliere le dimensioni e la quantità di "**ponti**", ovvero delle piccole giunzioni tra il piano in legno/linoleum e le forme ottenute, che hanno il compito di mantenere il materiale ancorato al piano di lavoro durante le operazioni di taglio eseguite dalla fresa. Questi ponti, una volta terminato il taglio e spenta la macchina, sono facilmente removibili attraverso l'ausilio di semplici utensili quali martello e scalpello.
I file così ottenuti sono pronti per essere condivisi con il computer principale dal quale si regoleranno i parametri per il corretto funzionamento della macchina.
Prima di avviare la fresa a CNC è necessario fissare, attraverso alcune viti, il piano in legno/

linoleum al banchetto di lavoro della macchina e assicurare che non si formino dei rigonfiamenti ricoprendo la parte posteriore del materiale con del nastro biadesivo [Figura 55].

Figura 55: Applicazione biadesivo

Una volta ancorato, è doveroso scegliere un punto sul piano di lavoro che corrisponda al **punto di origine** degli assi del file affinché il software possa leggere le coordinate corrette. Una volta stabilito il punto, indossati i corretti DPI, azionati gli aspiratori e regolato il numero di giri al minuto della testa della fresa, è possibile avviare la macchina a controllo numerico che in questo caso impiega circa un'ora e mezza per realizzare il piano in legno, mentre le occorrono dieci minuti circa per ricavare le forme desiderate dal telo in linoleum [Figure 56 e 57].

Conclusi i passaggi della macchina, è possibile notare come le forme realizzate siano molto grezze: per questo motivo la fase successiva è quella della rifinitura in cui si andranno a ri-

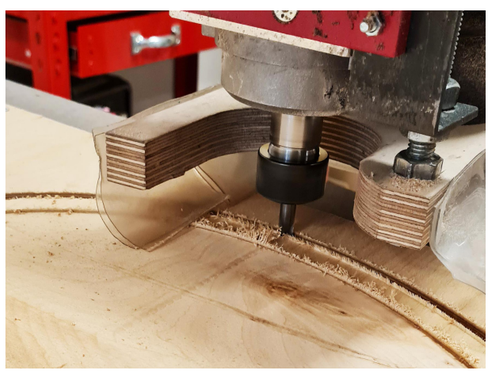


Figura 56: Taglio con fresa a CNC del legno

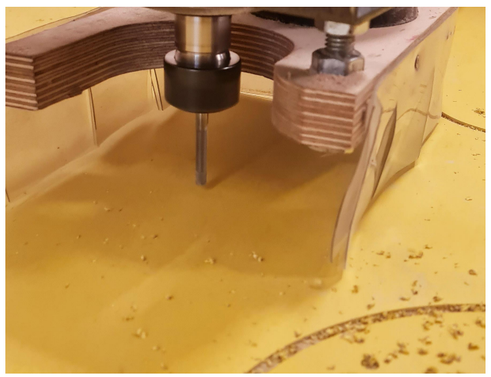


Figura 57: Taglio con fresa a CNC del linoleum

muovere i segni dell'azione della fresa attraverso la **carteggiatura** con carta abrasiva via via crescente da grana 80 a grana 600. Per raggiungere ogni punto più facilmente è utile realizzare una serie di dime con legno di scarto sulle quali incollare la carta abrasiva a grana 180. Questa dimensione, tra le tre utilizzate (80, 180 e 600), è quella ideale poiché, essendo intermedia, non asporta troppo materiale e non ha un'azione superficiale come invece avrebbe la grana 600 [Figura 58].

Figura 58: Piano in linoleum su piano in legno

Terminata questa fase è bene mascherare i difetti lasciati dalla macchina CNC quali ad esempio piccoli fori o spaccature del legno generate dall'azione della fresatrice contro il senso della venatura del legno di betulla. Per coprire questi difetti è possibile impiegare dello **stucco per legno** che, lasciato essiccare per 12 ore, assume la colorazione e la consistenza del legno. A questo punto è doveroso carteggiare nuovamente le superfici in maniera da livellare le eccedenze di stucco presenti sul

E il primo è fatto!

piano. Inoltre, per smussare i bordi più efficacemente è da preferirsi l'utilizzo di una **fresatrice a banchetto** che permette di eseguire una curvatura uguale e uniforme sia sul tavolino che sulle mensole. La fase che permette al legno di conservarsi correttamente nel tempo e di "tirare fuori" la sua vena è quella della stesura dell'**impregnante** per legno a base acquosa: esso agisce penetrando in profondità all'interno delle fibre del legno ed essendo trasparente, ne esalta il tono naturale proteggendolo al contempo dall'umidità [Figura 59]. A seguito della completa asciugatura (12-24 ore) è nuovamente necessario carteggiare le increspature generate dall'impregnante con carta abrasiva a grana fine per poter ottenere una superficie più brillante e liscia. Una volta asciugato l'impregnante bisogna stendere almeno tre mani di **vernice per finitura**, alternando, tra una mano e l'altra, una veloce e leggera passata con carta abrasiva 600. È giunta l'ora di inserire i bussolotti nelle apposite sedi e fissare il telo di linoleum precedentemente carteggiato. Di seguito un'immagine di piano e mensole ottenute [Figura 60].

Figura 59: Stesura dell'impregnante

Figura 60: Piano e mensole complete

I componenti da realizzare successivamente sono le pin leg del tavolo. La prima operazione da effettuare è il **taglio** a 135 cm del tondino metallico (di diametro 10 mm) tramite una **segatrice a nastro**. Dopodichè è necessario l'impiego di un utensile, costruito artigianalmente dal team dell'impresa sociale Izmade, che permetta la **piegatura** di tondini e tubi metallici. Questo macchinario presenta come base un profilato a sezione rettangolare sul quale è saldato un altro profilato a "L" che serve a guidare e a stabilizzare tondini e tubi. Essi devono essere infilati all'interno di questa guida e bloccati tramite una manovella a vite in base alla lunghezza a cui si vogliono piegare. All'altra estremità è saldato un cilindro metallico cavo che funge da dima per realizzare e direzionare la piegatura del tubo. Questo cilindro è in realtà un perno in cui è inserito un tondino complementare fissato ad una lunga asta metallica da utilizzarsi come leva per effettuare la piegatura. Il movimento da compiere è simile a quello effettuato da un rematore, infatti tirando l'asta verso di sé è possibile, in base alla forza applicata, effettuare curvature a differenti raggi. Una volta effettuate delle prove su alcuni scarti, è poi possibile piegare a metà le pin leg del tavolo. Dopodichè si procede con il loro taglio per uniformare l'altezza delle tre componenti. In seguito, si inizia la realizzazione della **piattina metallica** che sarà impiegata come supporto per l'avvitamento delle pin leg al piano in legno del tavolo: per prima cosa devono essere tagliati dei segmenti di 15 cm a partire da un profilato metallico di spessore 3 mm in modo da saldarne due perpendicolarmente tra loro per realizzare una "V". A questo punto, ottenuta la piattina, è necessario effettuare i quattro fori da 5 e 11,5 mm tramite l'impiego del trapano a colonna e saldare con due punti, o tramite un cordolo, la componente così ottenuta con le due estremità di ciascuna pin leg: per far ciò è buona norma utilizzare una serie di cagne, dime e supporti che mantengano nella posizione voluta le due parti da saldare. La **saldatura**, in questo caso, avviene inserendo la gamba del tavolo all'interno dei due buchi e fissandola in modo tale da inclinarla di quindici gradi, come da progetto. Questa angolazione è stata stabilita in precedenza per rendere più

stabile il tavolo ed evitare problematiche di intralcio e/o possibile caduta dei fruitori.
Dopodichè, il passaggio successivo è quello della realizzazione di un foro, nella zona estrema della pin leg più a contatto con il pavimento, in modo tale da permettere l'inserimento di alcuni gommini per proteggere da graffi e altri segni, sia l'arredo che la pavimentazione sulla quale sarà posto il tavolo.
Infine, sono necessarie le **staffe** per le mensole che sono realizzate con dei tondini metallici di risulta piegati con lo stesso metodo delle pin leg. Questi supporti devono avere dimensioni differenti in base alla mensola da portare: infatti, per quella più grande, che deve essere avvitata a due gambe, è bene realizzarne quattro più piccoli, mentre per quella più piccola, sostenuta da una sola gamba, sarà necessario realizzarne due di dimensioni maggiori.
Saldati questi supporti alle pin leg del tavolo, è ora giunto il momento di verniciare il tutto con delle bombolette spray color grigio tofu. Prima di questa fase però è bene **sgrassare** e pulire, con del solvente (nitro), ogni componente metallica in modo da far aderire il colore direttamente alla superficie in metallo e non alle impurità che potrebbero alterare negativamente il risultato finale. Una volta pulite è quindi il momento di stendere quattro o più mani di **vernice** spray in modo da ottenere un colore più saturo e una finitura più precisa e solida; dopodichè è necessario far asciugare ciascun componente per almeno dieci ore.

A questo punto si procede con l'assemblaggio dei componenti che avviene come descritto nella figura 61. Per farlo si utilizzano delle viti da legno da 4 mm iniziando l'assemblaggio dalle mensole fissate ai supporti presenti sulle pin leg del tavolo, valutando accuratamente la distanza relativa, in modo tale da consentire un fissaggio stabile e duraturo. Infine, è necessario avvitare le gambe al supporto tramite l'ausilio di due rondelle per parte in modo tale da evitare di forare erroneamente il piano il linoleum con delle viti troppo lunghe: le pin leg devono quindi essere poste il più esternamente possibile per rendere visibili e più facilmente fruibili le due mensole. Di seguito le immagini del tavolo completo [Figura 62].

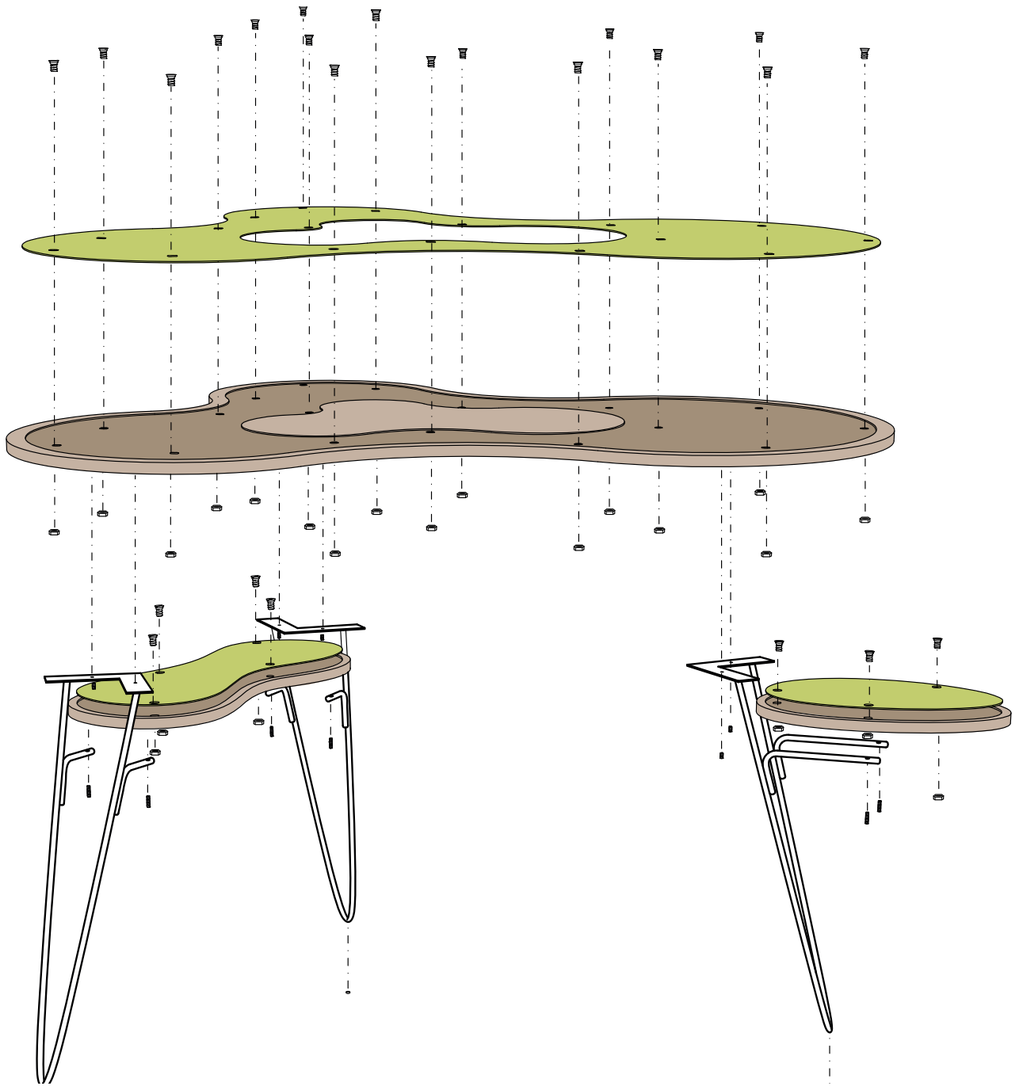


Figura 61: Esploso del tavolino

Figura 62: Tavolo completo

7.2 Sedute

I primi componenti della seduta da realizzare sono le **pin leg** che presentano una forma ad "S" nella parte superiore: ciò rende più difficoltosa la loro realizzazione rispetto a quelle del tavolo. Infatti, dopo il taglio a 90 cm e la piegatura a metà del tondino metallico, per generare questa "S" bisogna utilizzare una dima a tre cilindri allineati che è possibile avvitare direttamente sul piano di lavoro.
A seguito di una serie di misurazioni, è utile riportare sulle pin leg dei segni con un pennarello ad alcool che permettano di avere una certa precisione durante la piegatura delle stesse. Questi riferimenti sono molto utili per definire in maniera approssimativa i punti di piega del metallo, che comunque, nelle prime prove, potrebbero risultare non troppo precisi a causa dell'allungamento del materiale, dei raggi di curvatura generati dalla collocazione sulla dima e dell'inesperienza.
Dopo un serie di prove su alcuni tondini di risulta e una volta presa dimestichezza con questa tecnica, è possibile trovare il settaggio più consono alla realizzazione delle pin leg a "S".
In questo caso esso consiste nel piegare entrambe le estremità delle gambe prima in una direzione e poi nell'altra, procedendo parallelamente in modo tale da effettuare la **piegatura**, alla stessa altezza, in tutte le pin leg.
L'ultimo passaggio da effettuare prima della conclusione di questi elementi è quello del raddrizzamento delle loro estremità terminali: esse infatti, come dai disegni tecnici presentati precedentemente, devono essere inserite nella parte laterale interna della struttura a "C" della seduta, per poi essere fissate tramite quattro viti. Per raddrizzare i terminali è sufficiente inserirli in una morsa da banco e successivamente, con la forza manuale, orientarli nella direzione corretta.
Una volta piegate le pin leg è possibile effettuare i fori per le viti e per l'inserimento dei gommini attraverso l'ausilio di un trapano a colonna con punta da 4,5 mm.

La struttura metallica a "C" è realizzata attraverso una **calandratrice manuale** appositamente studiata per piegare profilati e tondini metallici. Una volta inserito il tubolare (lungo

3 metri), tra i tre cilindri, bisogna regolare le guide per poter controllare il movimento del tubolare direzionandone la traslazione. In seguito si deve ruotare una manovella per far scorrere il tubo, a sezione ovale, da un'estremità all'altra al fine di realizzare una curvatura uniforme. Ogni volta che il tubo raggiunge un'estremità bisogna alzare di due unità il piano che contiene la calandra attraverso un piccolo pistone idraulico a pressione e procedere in questo modo fino alla realizzazione della circonferenza desiderata.
Una volta ottenuta è necessario rimuoverla dalla macchina e procedere al suo taglio, tramite un **flessibile**, che deve essere effettuato ogni tre quarti di circonferenza circa. Le estremità del tubolare devono poi essere chiuse tramite la saldatura di una piastrina e la sua successiva molatura in modo tale da impedire qualsiasi ingresso di materiale estraneo, migliorandone così l'estetica ed evitando qualsiasi superficie contundente.
A questo punto bisogna stabilire la posizione in cui saranno fissate le pin leg ed i traversi e realizzare quindi gli appositi fori con una punta da 3,5 mm. Questa dimensione è stata scelta poiché le viti autofilettanti da 4,2 mm riescono ad entrare perfettamente all'interno dei fori da 4,5 mm delle pin leg e a "mordere" la struttura circolare ampliando i fori da 3,5 mm garantendo così un fissaggio saldo e ottimale.
Lo step successivo consiste nella **verniciatura** (eseguita nel medesimo modo delle pin leg del tavolo e con lo stesso colore); durante la sua asciugatura, si procede con il taglio del cuoio. La forma da ricavare è ottenuta realizzando un cartamodello in tessuto su cui precedentemente è stata riportata la forma della seduta sviluppata, mentre con l'ausilio di un avvitatore con lama rotante si possono effettuare i tagli di massima, che saranno poi da rifinire successivamente tramite l'impiego di un cutter e di forbici di precisione. Particolare attenzione deve essere posta all'asola da realizzare in corrispondenza dell'inserimento del traverso in metallo in quanto è necessario forare la pelle e successivamente procedere con cautela con le forbici di precisione. Dopodichè, è necessario effettuare una passata con olio di lino cotto per uniformare la pelle e scurirla leggermente.

Inizialmente si preferiva realizzare delle cuciture tra la parte della seduta e i lembi in cuoio, ma, successivamente, a causa del costo eccessivo, delle performance dei macchinari disponibili e dei tempi di realizzazione, si è preferito optare per l'utilizzo di un **laccio** in cuoio (in modo da tendere alla monomatericità) e ad un laccio in canapa (materiale naturale, biodegradabile ed già presente in azienda come materiale di risulta). Quindi, per ammortizzare ulteriormente i costi, si è deciso di testare l'utilizzo di questi elementi per tendere la seduta [Figura 63].

Figura 63: Strumenti per pelle

Il cuoietto deve quindi essere forato due volte su ciascuno dei sette lembi effettuando i buchi nella maniera descritta nella sezione "Sperimentazioni sul materiale". Dopodichè, utilizzando un torchietto a mano, si inseriscono gli occhielli maschio-femmina all'interno del foro per conferirgli una maggior resistenza e per renderli esteticamente più accattivanti, come mostrato nella figura 64. Questi occhielli in ferro sono stati scelti rispetto a quelli in nichel poiché garantiscono una miglior resistenza alle sollecitazioni durando più a lungo.

Figura 64: Occhielli su lembo di cuoio

L'impiego di questa unione irreversibile è stato concordato con il referente aziendale al fine di poter effettuare più rapidamente e facilmente il fissaggio del cuoietto alla struttura circolare, abbattendo in tal modo i costi e i tempi di produzione del prodotto e facilitando le operazioni di sostituzione in caso di danneggiamento. Terminata la fase di asciugatura delle parti metalliche e quella relativa ai tagli degli sviluppi del cuoietto, è giunto il momento di completare il montaggio della seduta che avviene secondo l'esploso presentato nella figura 65 a lato. Per fare ciò bisogna avvolgere ciascuno dei sette lembi di cuoio alla struttura circolare e in seguito è necessario prestare attenzione affinché le asole combacino con i fori per il fissaggio dei traversi. Questi ultimi sono poi da infilare nelle asole appositamente realizzate e successivamente avvitati alla struttura metallica, dopodiché è possibile inserire il laccio in pelle (o in canapa) all'interno degli occhielli nei lembi del cuoietto. Quest'ultimo è poi teso al massimo per poter ottenere una seduta in cuoio il più possibile tesa e annodato per stabilizzare l'intero sgabello [Figura 66].

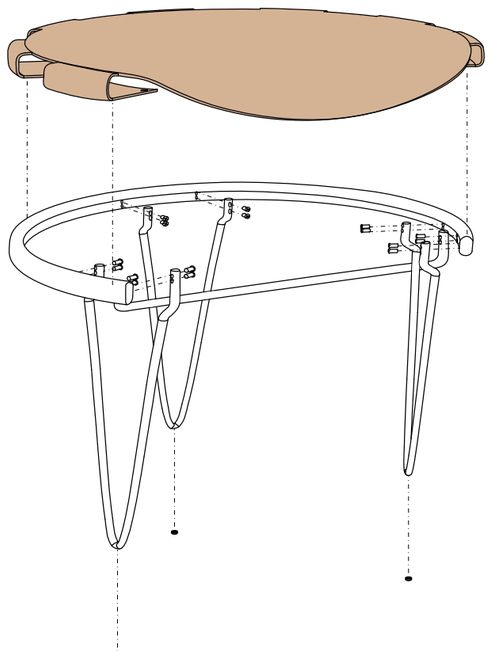


Figura 65: Esploso della seduta

Figura 66: Seduta completa

7.3 Arredo completo

Dalla prova di fruizione del prototipo, effettuata dai due autori e da tutto il team di Izmade, è possibile effettuare alcune **considerazioni**, in vista di futuri miglioramenti, sul prototipo realizzato, in modo da consentire lo sviluppo del prodotto definitivo. In particolare è possibile far notare come il **tavolino** sia molto **comodo** e incuriosisca l'utente in quanto le forme accoglienti invitano alla fruizione e la "convessità" del telo in linoleum invoglia ad un approccio più **tattile**. Inoltre l'altezza del piano dal livello del suolo è corretta ed essendo intermedia tra quella di una scrivania e quella di un tavolino da salotto permette di poter sfruttare questo complemento d'arredo in molteplici occasioni adattandolo anche a differenti ambienti.
Per quanto riguarda i lati negativi, invece, è possibile affermare che, per quanto comodo, traballa leggermente: questo piccolo inconveniente è dato dalle pin leg molto esili e leggere, ma è facilmente risolvibile aggiungendo, alla struttura, alcuni montanti tra esse. Questa opzione era già emersa durante la fase dello "sviluppo proposta", ma, già in quell'occasione, si è preferito optare per non posizionarli al fine di lasciare all'utente la possibilità di inserire completamente le gambe al di sotto del tavolo senza avere ostacoli.
Un'ulteriore considerazione sul tavolino è rappresentata dal fatto che le unioni reversibili scelte, ovvero le viti per fissare il piano in linoleum al piano in legno, non rappresentano la soluzione più ottimale in quanto è sicuramente preferibile l'utilizzo di **colle** per ottenere un fissaggio completo ed evitare rigonfiamenti e sporgenze sul piano di lavoro. Questa scelta però, per quanto più efficace, andrebbe ad **inficiare** la **sostenibilità ambientale** del progetto e per questo rappresenta la non ottemperanza di uno dei principali vincoli della tesi.

Per quanto riguarda la **seduta**, invece, è possibile affermare che essa è davvero molto comoda: questa proprietà è data senza ombra di dubbio dalle dimensioni abbondanti del telaio circolare e dall'elasticità, oltre che del cuoio teso, anche della struttura metallica stessa. Un altro aspetto interessante è rappresentato dalla **pelle** utiliz-

zata: essa infatti è naturale e non trattata a seguito della fase di concia: ciò la rende, da una parte molto sensibile alle macchie e dall'altra "**viva**" in quanto, con lo scorrere del tempo, muterà il suo colore e saranno visibili su di essa le tracce e i segni degli anni di utilizzo. Il lato positivo e ambientalmente virtuoso dell'aver utilizzato il cuoietto non trattato può avere al contempo anche ad alcuni aspetti negativi: in particolare, il materiale, non essendo rifinito, necessita di una **cura** e una **manutenzione** più regolare tramite l'impiego di specifiche creme protettive. Inoltre, il cuoio impiegato presenta una tonalità cromatica molto tenue e delicata che, nel caso di questo arredo, ha dato origine ad un **accostamento cromatico** dei vari complementi un po' sconnesso e poco armonioso rispetto a come era stato concepito durante la fase ideativa. Il lato estetico, per quanto non rappresenti la principale linea guida del progetto, non deve comunque essere trascurato: infatti, essendo un prototipo, si poteva immaginare che ci sarebbero potute essere differenze di tonalità dei vari materiali impiegati, proprio perché naturali e per il fatto che non era possibile scegliere colorazioni al di fuori di quelle che i rivenditori avevano in magazzino. Per sopperire a ciò è possibile scegliere, in fase di progettazione/produzione di futuri complementi d'arredo, altri colori della pelle oppure tingere quella naturale non trattata. Inoltre, si possono decidere differenti colorazioni dei vari complementi stabilendo a priori i colori dei piani in linoleum e delle vernici da utilizzare nelle parti metalliche.

La struttura portante in metallo, invece, necessita indubbiamente di una riprogettazione più puntuale in alcuni punti. La sua **stabilità** è buona, ma non ottimale: per tale motivo è preferibile optare per l'inserimento di due montanti a "X" tra le pin leg e soprattutto saldare ciascun componente metallico al fine di rendere più stabili le connessioni.
Questa soluzione, però, va ad inficiare la sua scomponibilità durante il trasporto, ma non quella relativa al fine vita, in quanto interamente monomaterico. In questo caso, quindi, nasce l'esigenza di modificare lo sviluppo della seduta in pelle dividendo i due lembi di pelle

alle estremità in quattro ed evitando così di creare l'asola per l'inserimento del montante.
In alternativa, si potrebbe evitare la saldatura delle gambe della seduta impiegando un tubo circolare al posto di quello ovale per la struttura a "C" e calandrarlo, dopo averlo forato precedentemente nelle zone di inserimento delle pin leg. In questo modo sarebbe possibile inserire, all'interno dei fori, dei piccoli tondini di metallo (che si sostituirebbero temporaneamente alle pin leg) durante la calandratura in modo tale da rendere ovale il tubolare fino a che le lamiere dello stesso non vanno a contatto con i tondini metallici inseriti. In questo modo sarebbe poi possibile sfilare questi ultimi e infilare le pin leg bloccandole poi con le viti: così facendo, la struttura risulterebbe decisamente più stabile e non avrebbe bisogno di essere saldata.

Per quanto riguarda la questione del **laccio in pelle** e di quello in **canapa**, è possibile affermare come non ci sia una grandissima differenza tra le due varianti. Ovviamente quello in pelle, esteticamente, rimane la soluzione più accattivante e armoniosa in quanto dotato di una sua corposità e riconoscibilità, mentre il laccio in canapa è un buon compromesso tra un materiale naturale biodegradabile ed una distinta resistenza a trazione.
È possibile notare però, in fase di realizzazione, come il primo nodo semplice, effettuato con il laccio in pelle, tenda immediatamente a sciogliersi, se non mantenuto prima dell'esecuzione del doppio nodo. Al contrario invece, il primo nodo semplice effettuato con il laccio in canapa è già abbastanza stabile senza il bisogno di essere mantenuto e per questo permette di realizzare più facilmente il doppio nodo anche da una singola persona.

Un'ultima sostanziale differenza riguarda la capacità di scorrere all'interno degli occhielli: il laccio in canapa, infatti, è molto liscio e scivola facilmente sul metallo degli occhielli, mentre il laccio in pelle è molto più resistente ed essendo scamosciato tende ad arrestarsi al contatto con questi garantendo una migliore tensione nonostante un allentamento parziale, nel tempo, delle fibre che lo compongono.

Lavoro completato!

Assemblati tutti i componenti è finalmente possibile disporre i complementi d'arredo allestendo, in uno spazio libero all'interno di Izmade, un piccolo salottino formato dagli stessi complementi d'arredo al fine di poterli testare.
Nelle immagini seguenti è possibile vedere l'arredo nel suo insieme [Figure 67, 68, 69, 70: Arredo completo]

8.

8. CONCLUSIONI

La collaborazione con un'azienda per lo svolgimento della tesi ha permesso di realizzare per la prima volta un **prototipo** totalmente funzionante e molto simile al prodotto finito.
La progettazione e successiva realizzazione di ogni complemento d'arredo ha reso evidente come ci sia una notevole differenza tra la progettazione a livello teorico (sia cartaceo che digitale) e quella fisica/reale. Infatti, durante la fase ideativa e quella più tecnica, non è sempre semplice intuire, nell'immediato, eventuali errori, impedimenti o rallentamenti causati dal comportamento dei materiali durante la lavorazione. Ciò è dovuto in larga parte alla ridotta **esperienza** che caratterizza gli autori e, più in generale, gli studenti. Sicuramente questo progetto ha posto le basi per una maggiore consapevolezza, anche se minima, rispetto a come potrebbero reagire alcuni materiali quando sottoposti a determinate lavorazioni e sollecitazioni.
Per questa mancanza di **conoscenza** sia degli autori che del team di Izmade (soprattutto a causa dei nuovi materiali scelti per il progetto), si è dovuto più volte mettere in discussione le strategie e le soluzioni tecniche e teoriche trovate sostituendole e modificandole con alcune più facilmente attuabili. Inoltre la realizzazione manuale di ogni singolo complemento all'interno dell'azienda ha permesso di prendere più coscienza rispetto ai tempi di produzione spesso legati a più complesse logiche aziendali influenzate pesantemente anche dai prezzi.

Per la prima volta, inoltre, si è riusciti a gestire quasi in **autonomia** l'intero processo di design, partendo dall'incontro con i committenti, passando per l'ideazione del brief e del concept e arrivando infine alla produzione del prototipo. Questa interezza del processo è sempre stata un'esigenza cardine degli autori, che hanno realizzato questa tesi coronando nel migliore dei modi la conclusione di questo ciclo formativo.

In conclusione, il percorso di tesi è risultato molto formativo soprattutto a livello personale e professionale, grazie anche alle conoscenze acquisite sia nell'ambito teorico che in quello pratico. Gli autori, infatti, hanno dovuto interfacciarsi con differenti realtà e figure lavorative, aspetto che ha permesso una crescita e una migliore comprensione delle dinamiche che regolano il mondo del lavoro.

BIBLIOGRAFIA

Biblioteca di architettura dell'Università degli studi di Firenze. (n.d.). ArTec - Archivio delle tecniche e dei materiali. *Bib@arch in-forma*. Disponibile in: https://arkinforma.wordpress.com/2011/01/27/artec-archivio-delle-tecniche-e-dei-materiali/ [11 novembre 2020].

Biblioteca di architettura dell'Università degli studi di Firenze. (n.d.). Le materioteche. *Bib@arch in-forma*. Disponibile in: https://arkinforma.wordpress.com/2011/01/26/le-materioteche/#:~:text=Cos'%C3%A8%20una%20materioteca%3F,pubblicazioni%20informative%20su%20di%20essi [11 novembre 2020].

Calzature Belfiore. (2020, 7 luglio). Lavorazioni del pellame: le diverse tipologie. *Belfiore Calzature Artigianali*. Disponibile in: https://www.calzaturebelfiore.com/lavorazioni-del-pellame-le-diverse-tipologie/ [3 marzo 2021].

Cooperativa Accomazzi. (n.d.). *Cooperativa impresa sociale a Torino dal 1989*. Disponibile in: www.coopaccomazzi.it [15 marzo 2021].

Cuoium. (n.d.). *Azienda e Prodotti*. Disponibile in: https://www.cuoium.com/ [2 marzo 2021].

De Giorgi, C, Germak, C. (2008). *Manufatto. Artigianato. Comunità. Design*. Silvana Editoriale

Emidi, N. (2018, 12 settembre). Una biblioteca dedicata al progettista: la materioteca. *Emidi Noemi*. Disponibile in: https://emidinoemi.wordpress.com/2018/09/12/materioteche-e-materiali/ [16 novembre 2020].

Esposito, E. (n.d.). Glossario del pellame. *Pellami Esposito*. Disponibile in: https://www.pellamiesposito.it/glossario-del-pellame/#:~:text=Il%20fiore%20della%20pelle%20%C3%A8,parte%20inferiore%20%C3%A8%20chiamata%20crosta [25 dicembre 2020].

FeniceCareSystem. (2021, 20 gennaio). *La lavorazione della pelle e del cuoio* [Video]. YouTube. Disponibile in: https://www.youtube.com/watch?v=hJyOtb84ctI&ab_channel=FeniceCareSystemFeniceCareSystem [2 gennaio 2021].

Foglizzo 1921, Italian Custom Leather. (n.d.). *Collection e Applications*. Disponibile in: https://www.foglizzo.com/leather/home.html# [3 febbraio 2021].

Forbo Flooring System. (2017, 7 settembre). *Linoleum - how it's made forbo flooring system* [Video]. YouTube. Disponibile in: https://www.youtube.com/watch?v=1kRD8Dqahf0&ab_channel=ForboFlooringSystemsForboFlooringSystems [15 dicembre 2020].

Forbo Flooring System. (n.d.). *Linoleum*. Disponibile in: https://www.forbo.com/flooring/it-it/ [15 dicembre 2020].

Forbo Flooring System. (2017, 21 dicembre). *Marmoleum installation net fit forbo flooring system* [Video]. Disponibile in: https://www.youtube.com/watch?v=vehbGLdmG7c&ab_channel=ForboFlooringSystemsForboFlooringSystems [15 dicembre 2020].

Forbo Flooring System. (2018, 2 febbraio). *Gert Kjeldtoft loves forbo furniture linoleum forbo* flooring *system* [Video]. YouTube. Disponibile in:
https://www.youtube.com/watch?v=5kL68j_tATI&ab_channel=ForboFlooringSystemsForboFlooringSystems [16 dicembre 2020].

Gastaldello, S. (2020, 23 maggio). Che cos'è la materioteca: scopri il luogo in cui lo stile e i materiali della tua casa prendono vita. *Studioennedue*. Disponibile in:
https://studioennedue.com/che-cose-la-materioteca-scopri-il-luogo-in-cui-lo-stile-e-i-materiali-della-tua-casa-prendono-vita/#:~:text=Una%20materioteca%20%C3%A8%20un%20luogo,tradurre%20in%20realt%C3%A0%20nella%20tua [12 novembre 2020].

Gerflor the flooring group. (n.d.). *Linoleum*. Disponibile in:
https://www.gerflor.it/ [16 dicembre 2020].

Germak, C. (2008). *Uomo al centro del progetto. Design per un nuovo umanesimo*. Umberto Allemandi & Co.

Guasti, L. (2015, 3 marzo). FabLab, makerspace, hackerspace, techshop: L'importanza delle definizioni. *Stampa3Dscuola*. Disponibile in:
https://stampa3dscuola.wordpress.com/2015/03/03/fablab-makerspace-hackerspace-techshop-limportanza-delle-definizioni/#:~:text=A%20differenza%20dei%20makerspace%2C%20che,almeno%20per%20parte%20della%20settimana [19 dicembre 2020].

Indemini, L. (2015, 12 marzo). FabLab e makerspace, un fenomeno in espansione. *La stampa*. Disponibile in:

https://www.lastampa.it/tecnologia/2015/03/12/news/fablab-e-makerspace-un-fenomeno-in-espansione-1.35282735 [20 dicembre 2020].

Maffucci, M. (2014, 30 aprile). Volete creare un makerspace? Un manuale che vi spiega come fare. *Michele Maffucci*. Disponibile in:
https://www.maffucci.it/2014/04/30/volete-creare-un-makerspace-un-manuale-che-vi-spiega-come-fare/ [20 dicembre 2020].

MaTech. (n.d.). *R&D Match*. Disponibile in:
https://www.matech.it/ [9 novembre 2020].

Material ConneXion. (n.d.). *Material library and database*. Disponibile in:
https://materialconnexion.com/ [9 novembre 2020].

MateriO'. (n.d.). *An online database*. Disponibile in:
https://materio.com/ [9 novembre 2020].

Materioteca. (n.d.). *Library*. Disponibile in:
https://www.materioteca.it/ [9 novembre 2020].

Matrec Sustainable Materials e Trends. (n.d.). *Innovazione e ricerca nell'era dei materiali circolari*. Disponibile in:
https://www.matrec.com/ [9 novembre 2020].

Mercis Fabrics & Leathers. (n.d.). *Products, collections, moodboard e company*. Disponibile in:

https://www.mercis.si/ [2 marzo 2021]

Mignogna, G. (2015, 1 dicembre). Conservare & lavorare la pelle: Il processo della concia. *Mignogna Gianluigi*. Disponibile in:
https://www.lavorazioneincuoio.it/blog-e-curiosita/tecniche-di-lavorazione/30-la-lavorazione-della-pelle-e-del-cuoio [2 gennaio 2021].

Munari B. (2002). *Da cosa nasce cosa. Appunti per una metodologia progettuale*. Laterza

Musacchio, A. & Tatano, V. (n.d.). Materioteche. *Archivio delle tecniche e dei materiali per l'architettura e il disegno industriale ArTec*. Disponibile in:
http://www.iuav.it/SISTEMA-DE/Archivio-d/cosa-offri/materiotec1/ [11 novembre 2020].

Pellevegetale. (2019, 12 dicembre). *La concia al vegetale in Toscana* [Video]. YouTube. Disponibile in:
https://www.youtube.com/watch?v=z_xt6-icxdo [09 gennaio 2021].

Pirolo, D. (2015, 2 maggio). Concia: il processo di lavorazione!. *Italia Pelle*. Disponibile in:
https://www.italiapelle.com/concia-lavorazione-pelli-cuoio/ [08 gennaio 2021].

Politecnico di Torino. (n.d.). Matto materioteca del Politecnico di Torino. *DAD Dipartimento di Architettura e Design*. Disponibile in:
https://www.dad.polito.it/il_dipartimento/laboratori_e_centri/centri/centri_in_partnership/materioteca_del_politecnico_di_torino_matto [12 novembre 2020].

Powell, J. (2003, 12 novembre). *Linoleum*. Jibbs Smith Publishers.

Rigato Romano Organizzazione Conciaria. (n.d.). *Glossario della pelle*. Disponibile in:
http://www.rigatoromano.it/glossario-della-pelle/ [02 dicembre 2020].

Salerno-Mele, A. (2015, 10 giugno). Il pellame risorsa fondamentale per l'artigianato. *Made in Italyfor.me*. Disponibile in:
https://www.madeinitalyfor.me/info/leather-resource-for-craftsmanship-italy/ [2 febbraio 2021].

Tamborrini, P. (2009). *Design sostenibile: oggetti, sistemi e comportamenti*. El viso.

Tarkett. (n.d.). *Linoleum*. Disponibile in:
https://professional.tarkett.it/it_IT/categoria-it_C01010-linoleum [21 dicembre 2020].

Tipi di Pelle e Cuoio: principali caratteristiche e differenze. (2020, 1 marzo). *Buyleatheronline*. Disponibile in:
https://buyleatheronline.com/it/blog/tipi-di-pelle-e-cuoio-n78 [4 marzo 2021].

Unico Concerie Italiane. (n.d.). *L'industria Conciaria Italiana*. Disponibile in:
https://www.unic.it/conceria-italiana/industria-conciaria-italiana [03 aprile 2021].

RINGRAZIAMENTI

Desideriamo ringraziare tutte quelle persone e gli enti che hanno reso possibile il conseguimento di questo importante traguardo.

Ci teniamo innanzitutto a ringraziare il collegio docenti del corso di laurea in Design e Comunicazione Visiva del Politecnico di Torino che ci ha fornito importanti strumenti e conoscenze a livello teorico e pratico in questi anni di studi:
Actis Grande M., Alessio F. Allasio L., Baravalle P., Barbero S., Blotto L., Bondioli F., Borri M., Bosia D., Bozzola M., Buiatti E., Calandra D., Cammarano S., Campagnaro C., Camorali C., Casale E., Ceraolo S., Cerrocchi A., Ceppa C., Coraglia V., Dal Palù D., De Giorgi C., Dellapiana E., De Lorenzis F., Desandrè C., Di Prima N., Fabris N., Filippini A., Fino P., Fiore E., Franco W., Gagliarducci R., Gabbatore S., Geobaldo F., Germak C., Grigatti G., Lamberti F., Koukzelas A., Lerma B., Lombardi M., Malucelli G., Manuello Bertetto A., Marabotto M., Martini A., Martorana F., Moiso E., Montagna F., Multari C., Musso S., Padovano E., Passaro R., Peruccio P., Pesando A., Mingrone L., Novara Pratticò F., Rabino C., Rolando D., Savio L., Sframeli C., Shtrepi L., Signoretto M., Tamborrini P., Toso D., Vitali M., Sanna M., Vaudetti M., Vezzetti E., Vicentini R..

Ci teniamo a ringraziare soprattutto la nostra relatrice e il nostro correlatore: la professoressa Silvia Barbero per averci seguito in modo costante durante lo sviluppo della tesi e aver chiarito ogni nostro dubbio restando sempre disponibile; e l'architetto Alessandro Grella per averci supportato (e sopportato) durante gli otto mesi in cui sono avvenute la realizzazione e la stesura della tesi.

Desideriamo anche ringraziare tutto il team di *Izmade* che ci ha fornito supporto, conoscenze e strumenti per realizzare il nostro progetto, impiegando tempo e pazienza per seguirci al meglio all'interno del laboratorio del makerspace. Un particolare saluto anche Thor e Lapo, le due mascotte del team, per averci tenuto compagnia e averci fatto sorridere durante le giornate in azienda.

Inoltre, vorremmo ringraziare sinceramente le due aziende coinvolte nel progetto, la *Cooperativa sociale Giuliano Accomazzi* e l'*Impresa sociale Izmade*, per aver permesso lo svolgimento di questa tesi nel migliore dei modi nonostante le difficoltà incontrate.

Ci teniamo a ringraziare tutte le aziende che hanno contribuito al fornirci le informazioni e i materiali necessari allo svolgimento della tesi e alla produzione dei complementi di arredo. In particolare vorremmo esprimere la nostra riconoscenza:
- Alla rappresentante di Moncalieri dell'azienda *Forbo* Giuliana Bonifacino per averci gentilmente fornito molte informazioni sul processo produttivo, sulla posa e la manutenzione del linoleum. La ringraziamo inoltre per averci donato alcuni campionari e averci aiutato nel reperire il materiale necessario alla creazione del prodotto, oltre che ad aver risposto con gentilezza e pacatezza ad ogni chiamata e messaggio anche fuori dall'orario lavorativo.

- A Claudia ed Enrico Capucchio di *Domus Moquette* per averci aperto le porte nella loro azienda a Cafasse e averci prestato testi fondamentali inerenti alla storia del linoleum, restando sempre a nostra disposizione per qualsiasi dubbio. Ci teniamo inoltre ad esprimere la nostra più sincera gratitudine per averci fornito moltissime informazioni utili e averci lasciato consultare vari cataloghi, oltre che una tesi con argomento simile al nostro.

- A Christian Gigliotti dell'azienda *Tarkett* per averci parlato in modo esaustivo dell'azienda e per la donazione di un campionario di linoleum. Un ringraziamento anche per essersi reso disponibile ad incontrarci nel luogo più comodo e vicino a noi in Piazza Mochino a San Mauro Torinese dove ci ha anche offerto un caffè.

- A Nadia e Marco di *Famà Pavimenti* per averci donato il linoleum da utilizzare in questo progetto e

per averci permesso di visitare il loro stabilimento, spiegandoci con pazienza i materiali costituenti, parte del processo produttivo e le differenze principali sulle collezioni e sui collanti da utilizzare.

- A Daniela Diletti di *La Marchigiana* per averci fornito le informazioni sul cuoio, sulle differenti tipologie e sul suo mantenimento, arricchendo le nostre conoscenze e di conseguenza anche questa tesi. Inoltre, un sincero ringraziamento a lei e al suo fornitore per averci donato il cuoietto necessario per la produzione delle tre sedute.

- A Miriam Bicocca di *Bruno Shoemaker* per averci chiarito ulteriori dubbi sul vastissimo mondo del cuoio e per aver dedicato parte del suo tempo nell'aiutarci a completare e correggere la tavola riassuntiva inerente a tipologie, lavorazioni e unioni del cuoio.
Inoltre, la ringraziamo per essersi resa disponibile nell'aiutarci durante la fase di reperimento del cuoio da utilizzare in questo progetto.

- All'azienda *Foglizzo* e in particolare a Evelina Skara per averci fatto visitare il loro stabilimento e averci spiegato approfonditamente ogni aspetto inerente alla loro pelle, rispondendo in modo molto esaustivo a ciascuna delle nostre domande.

Ringraziamo anche i compagni di università che ci hanno accompagnato durante questo viaggio di formazione e crescita personale e professionale. Senza le vostre battute e le vostre uscite sia a lezione che durante gli esami non sarebbe stato lo stesso. In particolare, ringraziamo Giada Bianco (Koboski) e Alessandro Caruso (Soldato): la prima per la pazienza (non troppa), per il suo essere un'ottima moderatrice, per le sue idee brillanti e per aver condiviso con noi gli scleri giornalieri; il secondo per le sue battute che hanno sempre tirato su il morale all'intero gruppo, per la sua presenza inconfondibile sia a lezione che alle revisioni e per aver condiviso con noi la sua "visione d'eleganza". Un saluto e un ringraziamento sincero da Skipper e Rico.

Ringraziamo anche i nostri computer perché senza di loro non ce l'avremmo mai fatta a consegnare le tavole e i lavori richiesti. Vi ringraziamo per essere stati operativi durante le calde nottate estive e aver elaborato tutti i render da inserire nel video di animazione.

Un ringraziamento di cuore va anche alle nostre due famiglie (Roberta, Stefania, Giovanna, Gioacchino e Sergio) per tutto il supporto, la pazienza e l'aiuto fornitoci duranti questi anni di studio intenso, per averci sempre spronato a non mollare aiutandoci, soprattutto, nei momenti di crisi e difficoltà. Grazie perché senza di voi tutto questo non sarebbe stato possibile. Un ringraziamento speciale anche ai nonni Angelo e Letizia, Lina, Aldo e Luciana, Giuseppe e Irene per la loro presenza, il conforto e soprattutto per le parole sagge che solo i nonni possono dare ai nipoti nei momenti di felicità e difficoltà.
Una menzione speciale va anche ai cuccioli di famiglia (Miao, Jack, Mafalda, la tartaruga Boo, Isotta e le tre tartarughe dette "i 3 dinosauri") per averci allietato le giornate con la loro presenza coinvolgendoci con allegria ed esuberanza. Inoltre una piccola menzione anche al nostro set di avocadi che hanno purificato l'atmosfera e sono cresciuti insieme alla tesi.

Ringraziamo anche noi stessi, Federico e Paola, per l'infinita pazienza e sangue freddo dimostrati reciprocamente durante le estenuanti giornate (e nottate) di studio e progettazione e per la comprensione durante i momenti di difficoltà e di crisi. Ci ringraziamo soprattutto per esserci sempre stati uno/a per l'altra/o, per il supporto fornito e per la motivazione infusa per continuare i lavori nonostante tutte le difficoltà.