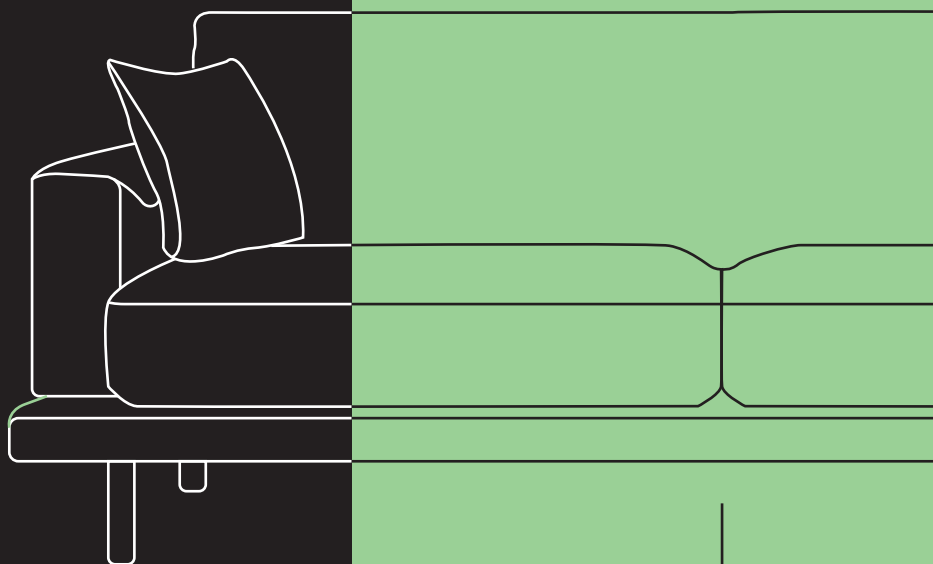
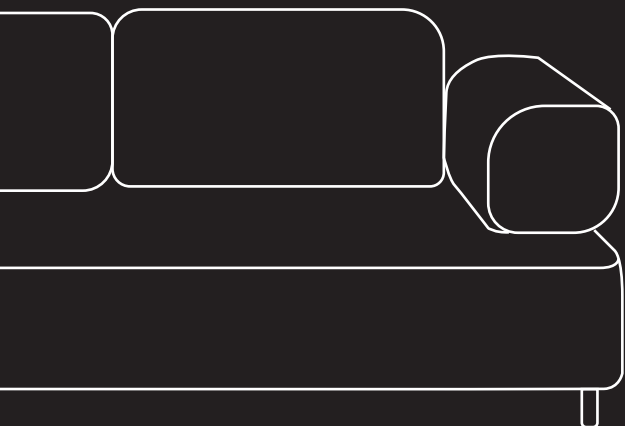
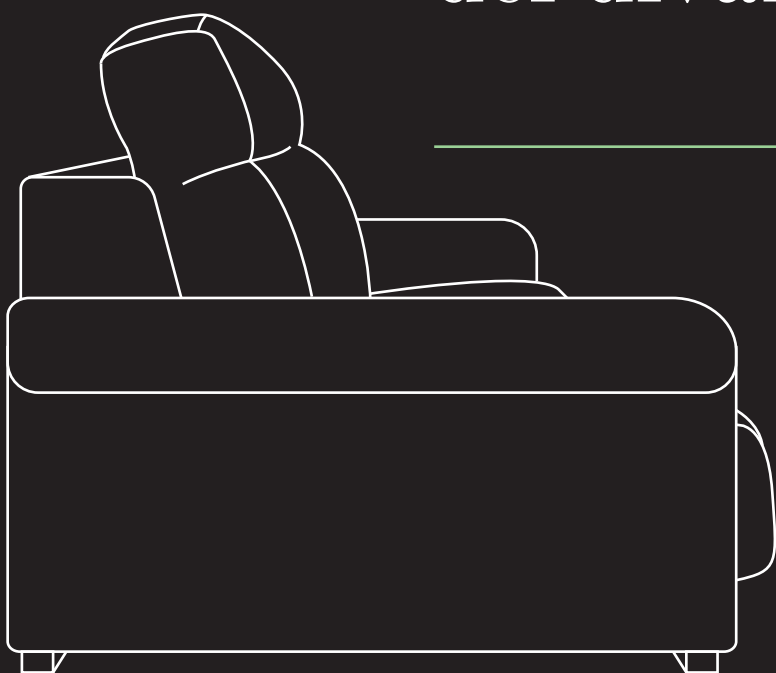


Corso di Laurea in Design e Comunicazione
Anna Lia Rafele



La sostenibilità del divano





**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea in Design e Comunicazione

A.a. 2022/2023

Sessione di Laurea Settembre 2023

La sostenibilità del divano

Relatrice:

Prof.a Silvia Barbero

Candidata:

Anna Lia Rafele matr. S280961

Indice

Introduzione

1. Concetti di sostenibilità

1.1 Significato di sostenibilità	11
1.2 Definizione di sostenibilità	12
1.3 La sostenibilità nel settore	14
1.4 Inquadramento normativo sulla sostenibilità	16

2. Il divano

2.1 Storia del prodotto	27
2.2 I modelli famosi	29
2.3 I Designer	68

3. Il prodotto attuale in ottica sostenibile

3.1 I principali produttori italiani	78
3.2 La progettazione	82
3.3 La struttura e i materiali componenti	83
3.3.1 Il caso ReMat	90
3.4 Casi studio di divani sostenibili	93
3.5 Il ciclo produttivo	100
3.6 Caso studio Natuzzi	109
3.7 Approccio di un'azienda alla sostenibilità	114
3.8 Certificazioni del processo	117

4. Il fine vita del divano: la condizione attuale

4.1 Riuso / Rigenerazione	125
4.2 Riciclo	128
4.2.1 Caso IRM	131
4.3 Recupero energetico e smaltimento in discarica	138

5. Il fine vita del divano: possibili scenari

5.1 Scenari di sostenibilità	143
5.2 Linee guida	153
5.3 La sostenibilità del divano nel futuro	156

Conclusione

167

Bibliografia e Sitografia

168

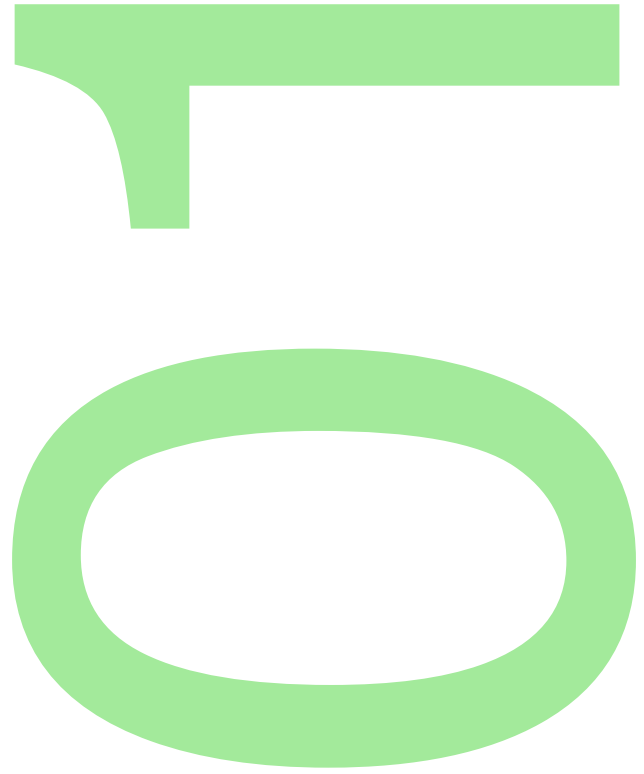
Ringraziamenti

178

Introduzione

La sostenibilità è un requisito diventato essenziale nel ciclo di vita di un prodotto, a partire dai componenti derivanti da materiali riciclati, all'appropriata esecuzione dei processi, al packaging riciclabile, fino alla dismissione facilitata la sostenibilità deve essere incorporata nel progetto.

In questo ambito, questa tesi approfondisce la sostenibilità del divano, con un particolare riferimento alla dismissione nello stato attuale, per comprendere quali potrebbero essere le possibili innovazioni da apportare al processo realizzativo per renderlo più sostenibile. Lo studio di questo argomento ha permesso di evidenziare la bassa presenza di sostenibilità nel settore dell'arredo, per cui si è svolta un'analisi per indentificare tutte le fasi di vita del divano e individuare quali siano le problematiche che bloccano lo sviluppo di nuovi prodotti sostenibili. L'obbiettivo è quello di indentificare delle linee guida che possano essere applicate al prodotto divano, il cui scopo è la facilitazione della dismissione al fine vita, permettendo delle forme di riciclo e riuso. La tesi inizia con una definizione di sostenibilità ed economia circolare e di inquadramento normativo. Quindi segue una descrizione generale della storia del prodotto, dei modelli famosi e dei designer principali, successivamente vi è una presentazione del settore dell'arredo tramite i produttori italiani principali. A questo punto, il prodotto divano viene analizzato nelle sue componenti e nei suoi materiali, viene descritto il processo produttivo sia tradizionale, sia innovativo e infine le principali certificazioni di riferimento. Il tema della sostenibilità viene quindi affrontato con particolare riguardo al fine vita, tramite l'analisi delle strategie delle R applicabili al prodotto e per ognuna di esse sono descritte le modalità esecutive applicabili; in particolare, nella sezione del Riciclo è riportata un'attività di raccolta dati svolta in collaborazione con Amiat presso il suo impianto di smaltimento. Infine, sono rappresentati due possibili flussi di economia circolare che riassumono tutte le valutazioni derivanti dalle analisi precedenti.



Concetti di sostenibilità e inquadramento sostenibile

In questo capitolo introduttivo della tesi sono riportati i concetti essenziali di sostenibilità ed economia circolare. Tali aspetti sono successivamente riferiti al settore dell'arredamento e viene quindi fornito il quadro legislativo e normativo di riferimento. Tali indicazioni saranno utilizzate nel seguito per far emergere, nelle realizzazioni concrete individuate, gli elementi principali applicati dalle aziende del settore dell'arredamento e in particolare al divano. La trattazione è necessariamente sintetica, in quanto la produzione legislativa, scientifica e tecnica è amplissima sul tema.

1.1

Significato di sostenibilità

La parola sostenibilità deriva dal latino *sustinere*, che significa sostenere, difendere, favorire, conservare e/o prendersi cura [1]. Nel 1972, alla conferenza ONU sull'Ambiente, tenutasi a Stoccolma fu evidenziato per la prima volta il problema del mantenimento della sostenibilità nel contesto della crescita economica. In quello stesso anno, il best seller "I limiti dello sviluppo", pubblicato dal Club di Roma, sostenne che la continua crescita economica basata sul modello industriale e commerciale predominante avrebbe finito per scontrarsi con la limitatezza delle risorse [2].

Il termine sostenibilità fu poi ripreso in alcune pubblicazioni scientifiche e commissioni internazionali e venne poi adottato ufficialmente a Stoccolma in Svezia, nel rapporto "Our Common Future" pubblicato nel 1987 dalla Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo, del Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente [3]. Successivamente, nel 1992 alla Conferenza di Rio de Janeiro sull'ambiente e lo sviluppo, detta anche Il Summit della Terra, gran parte dei Capi di Stato mondiali si sono riuniti affrontando per la prima volta a livello globale le emergenti problematiche ambientali. In questa occasione, il concetto di sviluppo sostenibile è stato consolidato come "uno sviluppo in grado di assicurare il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri" [4]. Da quel momento, il tema è entrato a far parte delle politiche governative, prima dei Paesi sviluppati e successivamente si è esteso ai Paesi in via di sviluppo [5]. La definizione citata si concentra sull'ecologia, il significato al giorno d'oggi si è ampliato e mette in relazione l'ambiente con l'economia e la società. L'obiettivo è creare un equilibrio globale tra l'uomo e l'ecosistema, dove si garantiscono i bisogni attuali e futuri, ma salvaguardando l'ambiente.

La sostenibilità e il conseguente sviluppo sostenibile ruotano intorno a 3 componenti principali:

- sostenibilità ambientale: responsabilità nell'utilizzo delle risorse;
- sostenibilità economica: capacità di generare reddito e lavoro;
- sostenibilità sociale: sicurezza, salute, giustizia e ricchezza.

L'obiettivo è mantenere in equilibrio il rapporto tra le 3 componenti per soddisfare i bisogni di tutti e garantire migliori condizioni di vita alle persone [6].

1.2

Definizione di economia circolare

Per raggiungere l'obiettivo ci sono diversi modelli che possono essere seguiti, ma il più importante è il modello di produzione e consumo identificato come **Economia Circolare** (Fig. 1.1). Questo implica condivisione, prestito, riutilizzo, riparazione, ricondizionamento e riciclo dei materiali e prodotti esistenti il più possibile, così da estendere il ciclo di vita e ridurre i rifiuti. Il vantaggio di questo approccio è che quando il prodotto è arrivato al suo fine vita iniziale può generare ulteriore valore attraverso i materiali di cui è composto, reinserendoli in un altro ciclo di vita [7]. Il modello dell'economia circolare contrasta con il modello tradizionale di economia lineare, fondato sullo schema: "take – make – dispose", dipendente dalla disponibilità di grandi quantità di materiali ed energia facilmente reperibili e a basso prezzo [8].

È necessario rallentare il consumo delle risorse naturali, ridurre la distruzione dei paesaggi e degli habitat e contribuire a limitare la perdita di biodiversità, e ciò che potrebbe effettivamente aiutare è il riutilizzo e il riciclo dei prodotti; un ulteriore obiettivo è la riduzione delle emissioni annuali totali di gas a



Fig. 1.1: Economia Circolare

effetto serra.

Una soluzione è la creazione di prodotti più efficienti fin dall'inizio, andando così a ridurre il consumo di energia e risorse, poiché si stima che oltre l'80% dell'impatto ambientale di un prodotto sia determinato durante la fase di progettazione. Un'esemplificazione di questi approcci risiede nel modello delle 5 R, che verrà trattato nel seguito.

Oltre ai prodotti è necessario prestare attenzione anche agli imballaggi (in media ogni persona in Europa genera circa 180 kg di rifiuti di imballaggio all'anno); l'obiettivo è quello di diminuire tale quantità attraverso dei design più efficienti [9].

L'Europa si trova di fronte a un aumento della domanda di materie prime e allo stesso tempo a una scarsità di risorse, poiché la popolazione mondiale continua a crescere. Le estrazioni di materiali hanno un grosso impatto sull'ambiente, anche aumentando le emissioni di anidride carbonica (CO₂), ma un uso razionale delle materie prime può contribuire alla diminuzione delle emissioni, tramite:

- Riduzione della pressione sull'ambiente
- Più sicurezza circa la disponibilità di materie prime
- Aumento della competitività
- Impulso all'innovazione e alla crescita economica
- Incremento dell'occupazione.

Con l'economia circolare, i consumatori potranno avere anche prodotti più durevoli e innovativi in grado di far risparmiare e migliorare la qualità della vita [10].

A partire da questi concetti, i sistemi governativi (nel caso analizzato Europei e Italiano) hanno avviato l'emanazione di direttive e norme per spingere produttori e consumatori ad applicare nel concreto i principi suddetti e che verranno esposte nel seguito.

1.3

La sostenibilità nel settore

Nel settore dell'arredamento sta iniziando a sorgere il tema della sostenibilità e del design sostenibile, anche chiamato ecodesign. Questo approccio viene messo in atto grazie ai designer e alle scelte di materiali ecosostenibili durante la progettazione. Per i designer sostenibili il motto "ridurre, riutilizzare, riciclare" non è più sufficiente, perché ha la funzione di limitare i danni, l'ecodesign si fonda quindi sul principio di "Waste equal food", ovvero rifiuti pari a nutrimento. L'obiettivo è un ciclo continuo di utilizzo e riutilizzo di materiali senza produzione di rifiuti, e quindi un processo che continui all'infinito, oppure i materiali utilizzati abbiano la capacità di biodegradarsi al 100% tornando così in un ciclo naturale.

L'ecodesign è un modello – anche economico - che coinvolge quindi l'intero processo di ideazione, progettazione, vendita sul mercato e smaltimento di un prodotto, capace di rispettare l'ambiente, attraverso la riduzione ai minimi livelli dell'impatto negativo che esso potrebbe avere sull'ecosistema.

Questo modello è quindi un primo passo verso un'economia circolare perché tiene in considerazione l'impatto ambientale che un prodotto avrà durante il suo ciclo di vita, partendo dalla produzione allo smaltimento.

All'interno di questo approccio progettuale, è importante adottare anche la metodologia **LCA (Life Cycle Assessment)**, un approccio di economia circolare che valuta l'impatto ambientale dei prodotti lungo il ciclo di vita. Questo approccio spinge il produttore ad analizzare le fasi di produzione del materiale e provare a renderle più sostenibili, migliorando così il suo posizionamento nella scala della sostenibilità e innalzare gli standard del mercato.

L'ecodesign deve basarsi su precise linee guida così da ridurre l'impatto ambientale e riguardano [11]:

- l'analisi dei materiali usati, anche grazie alle Certificazioni;
- l'analisi del consumo di energia necessaria alla produzione;
- l'analisi del Ciclo di Vita del prodotto (e.g. analisi LCA);
- l'impiego di materiali riciclabili e riutilizzabili;
- l'annullamento, o perlomeno la riduzione, di qualsiasi forma di spreco, compresi gli ambiti legati all'ambiente e alle emissioni.

I principi dell'ecodesign sono simili a quelli dell'analisi LCA e si applicano a tutte le fasi di vita del prodotto:

- estrazione e fornitura delle materie prime;
- produzione;
- imballaggio;

- distribuzione;
- utilizzo del prodotto da parte del consumatore finale;
- fine vita, ovvero recupero e riciclaggio del prodotto.

Gli ambiti di riferimento sono invece:

- il consumo di materie prime;
- il consumo di energia;
- le emissioni;
- l'impatto climatico;
- l'impatto sulla biodiversità.

All'interno dell'ecodesign sono presenti declinazioni diverse che sfruttano i materiali e i componenti con approcci diversi in base alle necessità [12]:

- **Low impact living:** è la tipologia più comune, la scelta dell'arredo si basa su materiali ecosostenibili a impatto zero sull'ambiente, quindi anche con un uso di colle e vernici naturali.
- **Zero waste design:** si focalizza su arredi che non creeranno nessun scarto nel futuro. Questo tipo di design si concentra sul riutilizzo di elementi precedentemente scartati per dare vita a nuovi oggetti, questi vengono considerati delle innovazioni ad alto contenuto tecnico.
- **Upcycled materials:** in questa ottica, gli oggetti cambiano la loro destinazione d'uso, si parte dal recupero di oggetti vecchi, che non verrebbero più utilizzati come tali, dando poi via a un uso completamente nuovo per essi.

I diversi approcci considerati devono essere utilizzati già dalla fase di progettazione dell'arredo, garantendo non solo una produzione a ridotto impatto ambientale, nei processi e nell'utilizzo di materiali, ma soprattutto un riutilizzo a vario titolo dell'oggetto usato. Si crea quindi una valutazione sistemica del prodotto a partire dalla sua ideazione. Il più importante beneficio che deriva dalla considerazione complessiva dell'ecodesign è proprio la pianificazione di tutte le "vite" future dell'oggetto. Si può parlare di "vite", in quanto l'eventuale riutilizzo multiplo dell'oggetto stesso o di sue parti, ne estende notevolmente nel tempo la sua durata. I materiali hanno una capacità di esistenza che può essere realmente prolungata nel futuro, se solo se ne comprendono le potenzialità e si diversificano le destinazioni finali. Contemporaneamente all'avanzamento positivo delle aziende sul tema sostenibilità, si è sviluppata una tendenza delle aziende stesse a comunicare informazioni riguardanti la sostenibilità dei loro processi non veritiere, così da attirare più clienti, questa pratica è denominata Greenwashing. È una tecnica di comunicazione e di marketing utilizzata per esaltare alcune attività e i loro effetti positivi, ma con l'obiettivo di occultare l'impatto negativo che l'azienda ha complessivamente sull'ambiente.

Questo atteggiamento si presenta spesso in ambiti in cui praticare un'effettiva sostenibilità potrebbe essere complicato o addirittura impossibile. Per questo motivo, molte aziende nel settore dell'arredo tendono a esaltare delle iniziative che a uno sguardo poco attento potrebbero sembrare positive, ma che nella realtà si basano su standard molto bassi di sostenibilità. Un esempio sono delle certificazioni che al momento la maggior parte delle aziende nel mondo è quasi obbligata a utilizzare e che vengono comunicate come distintive o premiali.

1.4

Inquadramento normativo sulla sostenibilità

Il Parlamento Europeo nel novembre 2019 ha dichiarato l'emergenza climatica per il continente europeo, successivamente la Commissione ha presentato una nuova strategia chiamata **Green Deal**, composta da una serie di piani di azione indirizzati a concretizzare l'impegno europeo per il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050. Questa iniziativa è la più recente e importante proveniente dall'Unione Europea.

Il Green Deal si pone obiettivi più ambiziosi dell'**Agenda 2030** delle Nazioni Unite, ad esempio quello di ridurre le emissioni di gas serra del 55% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990 [13].

L'Agenda 2030 per lo Sviluppo sostenibile è il programma sottoscritto il 25 settembre 2015 dall'Assemblea Generale dell'Onu, ovvero dai governi dei 193 Paesi membri. L'Agenda 2030 riguarda gli impegni per le persone, per la prosperità e per la salvaguardia del pianeta e si concretizza nei 17 Obiettivi per lo Sviluppo sostenibile o **Sustainable Development Goals (SDGs)** che compongono un vasto programma di azioni e interventi composti da 169 target (Fig. 1.2) [14].

I 17 SDGs sono tra loro fortemente interconnessi e affrontano una grande famiglia di temi attinenti allo sviluppo economico e sociale, a partire dalla



Fig. 1.2: Sustainable Development Goals.

lotta alla povertà, alla fame, per arrivare a garantire il diritto alla salute e all'istruzione, l'accesso all'acqua e all'energia, la dignità nel lavoro e alla possibilità di creare condizioni per una crescita economica inclusiva e sostenibile. Non ultimo i 17 SDGs affrontano i temi del cambiamento climatico e della tutela dell'ambiente, dell'urbanizzazione, e dei nuovi modelli di produzione e consumo, accanto a tematiche legate all'uguaglianza sociale e di genere, alla giustizia e alla pace [15].

Il 12 dicembre 2015 rappresenta a sua volta un altro passaggio fondamentale per i temi della sostenibilità e per il Pianeta. A Parigi, i 197 Stati membri della UNFCCC, Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, firmano l'**Accordo di Parigi** e arrivano alla prima grande intesa universale e giuridicamente vincolante sul climate change. A Parigi si arriva a una scelta strategica che è di fondamentale importanza per il percorso ESG, ma lo è soprattutto per il Pianeta, vale a dire la decisione di contenere a lungo termine l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto della soglia di 2°C oltre i livelli pre-industriali, e di limitare tale incremento a 1.5°C. Successivamente sono stati approvati ulteriori evoluzioni in summit successivi che cercano di ampliare gli obiettivi ambientali e il numero di paesi coinvolti in questo miglioramento.

Uno dei pilastri fondamentali del Green Deal europeo è il "**Circular economy action plan (CEAP)**": un imponente e diversificato pacchetto di riforme normative che ha l'obiettivo di trasformare il modo di produrre e consumare, da un approccio lineare a uno circolare. Il tutto per decarbonizzare l'economia europea e raggiungere i target climatici del Green Deal [16].

Nel 2015 è stato adottato tale primo Piano d'Azione per l'economia circolare, ad oggi sono state emanate 54 misure legislative e non legislative, e nel 2020 è stato aggiornato il CEAP originario [17].

Il nuovo Piano d'Azione indica iniziative inerenti l'intero ciclo di vita dei prodotti: si concentra sul modo in cui i prodotti sono progettati, promuove processi di economia circolare, incoraggia il consumo sostenibile e mira a prevenire i rifiuti e ad assicurarsi che le risorse siano utilizzate il più a lungo possibile.

Un argomento centrale del Piano d'Azione è appunto la **Circular economy** per rendere l'Europa più pulita e competitiva e anche per ridurre la pressione sulle risorse naturali in esaurimento. In un'economia circolare il valore dei prodotti e dei materiali viene mantenuto il più a lungo possibile e la generazione di rifiuti è ridotta al minimo. Allontanarsi dal modello "take-make-use-dispose" e passare a un modello di crescita rigenerativa è importante per mantenere il consumo di risorse entro i limiti ammessi dal nostro pianeta.

Questo approccio permette [18]:

- Un pianeta più pulito e riduce l'inquinamento
- Riduce la pressione sulle risorse naturali, come l'acqua e l'uso del suolo
- Riduce le emissioni per aiutare la UE a diventare il primo continente climaticamente neutro
- Crea nuove opportunità di business e posti di lavoro locali di qualità
- Consente catene di valore più resilienti

Una strategia specifica, parte del Piano del 2020, riguarda il tessile e quindi coinvolge il prodotto divano, chiamata **Textile Strategy**. A causa del fast fashion infatti la quantità di materiale prodotto e buttato si è incrementato rispetto al passato ed è a livelli molto alti e per questo l'UE vuole ridurre i

rifiuti tessili e aumentare il ciclo di vita e il riciclaggio dei tessuti. Si stima che l'industria globale del tessile e dell'abbigliamento abbia utilizzato 79 miliardi di metri cubi di acqua solo nel 2015. Per realizzare una maglietta di cotone sono necessari 2.700 litri di acqua dolce, sufficienti a soddisfare il fabbisogno di acqua potabile di una persona per 2 anni e mezzo [19].

Il settore tessile è stata la terza maggiore fonte di degrado idrico e uso del suolo nel 2020 e si stima che sia responsabile del 20% circa dell'inquinamento globale delle acque pulite, dovuto alla tintura e ai prodotti di fissaggio. Inoltre l'industria della moda è responsabile del 10% delle emissioni globali di carbonio, più dei voli internazionali e del trasporto marittimo messi insieme. Dopo l'utilizzo, meno della metà dei vestiti viene raccolta per il riutilizzo o il riciclaggio e solo l'1% degli abiti usati viene riciclato in abiti nuovi.

Come si può notare, l'ascesa del fast fashion è stata cruciale per l'aumento dei consumi, trainato in parte dai social media e dall'industria che ha portato verso le tendenze della moda più consumatori a un ritmo più veloce rispetto al passato. Nuove strategie per affrontare il problema includono nuovi modelli di business per il noleggio di abbigliamento, progettazioni di vestiti facili da riutilizzare o riciclare, convincere gli utenti a comprare prodotti di migliore qualità, ma in quantità inferiori.

L'Europa sta pertanto adottando delle strategie per rendere i tessuti più durevoli, riparabili, riutilizzabili e riciclabili, e include nuovi requisiti di progettazione ecocompatibile per i tessuti, informazioni più chiare sulla provenienza, un passaporto dei prodotti digitali e invita le aziende ad assumersi la responsabilità e ad agire per ridurre al minimo la loro impronta di carbonio e ambientale.

Esistono già delle misure dal 2018, per cui i paesi UE sono obbligati a raccogliere i prodotti tessili separatamente entro il 2025. La nuova strategia della Commissione comprende anche misure per affrontare la presenza di sostanze chimiche pericolose, invita i produttori ad assumersi la responsabilità dei loro prodotti lungo la catena del valore, anche quando diventano rifiuti, e aiutare i consumatori a scegliere tessuti sostenibili [19].

L'UE ha anche definito un **Ecolabel UE** da applicare agli articoli, utilizzabile dai produttori che rispettano i criteri ecologici, garantendo un uso limitato di sostanze nocive e un ridotto inquinamento dell'acqua e dell'aria (Fig. 1.3) [20].

Interna al Piano d'azione per l'economia circolare e riguardante la sostenibilità e l'ecocompatibilità dei prodotti vi è la proposta di un nuovo **Regolamento di progettazione ecocompatibile dei prodotti sostenibili**



Fig. 1.3: Ecolable UE.

(**ESPR**, L'Ecodesign for Sustainable Products Regulation), identificata come la "direttiva sulla progettazione ecocompatibile 2009/125/CE" [21].

La proposta istituisce un quadro per stabilire requisiti di progettazione ecocompatibili per gruppi di prodotti al fine di migliorarne la circolarità, le prestazioni energetiche e altri aspetti della sostenibilità. Permette di stabilire requisiti di prestazione e informazione per beni fisici presenti sul mercato EU, i requisiti sono:

- durata, riutilizzabilità, aggiornabilità e riparabilità del prodotto
- presenza di sostanze che rafforzano la circolarità
- efficienza energetica e delle risorse
- rigenerazione e riciclaggio
- emissioni di anidride carbonica e ambientali
- requisiti informativi, incluso un passaporto per prodotti digitali.

Un ulteriore strumento che può migliorare la sostenibilità dei prodotti è il "**Digital Product Passport**"; strumento proposto dalla Commissione Europea per promuovere la trasparenza, attraverso la condivisione di informazioni sui prodotti lungo l'intera catena del valore e favorire lo sviluppo di una reale economia circolare [22]. Faciliterà il riciclo e incentiverà la trasparenza in relazione al loro impatto ambientale; inoltre aiuterà i consumatori e le imprese a eseguire scelte informate al momento dell'acquisto dei prodotti.

Oltre al CEAP, un risultato proveniente dal Green Deal è la direttiva **CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive)** 2464 del 2022 che introduce nuove regole per il reporting di sostenibilità delle imprese; essa fa sì che le imprese rispettino i diritti umani e riducano il loro impatto sul pianeta [23].

Questa direttiva richiede alle imprese di considerare l'impatto delle loro attività sia dal punto di vista ambientale, sia sociale; questo approccio è chiamato "doppia rilevanza".

Le imprese a cui la direttiva si rivolge sono:

- aziende quotate in mercati di regolamentazione EU;
- grandi imprese di dimensioni rilevanti per: fatturato netto maggiore di 40M €;
- numero di dipendenti maggiore a 250;
- imprese madri di un grande gruppo.

L'obiettivo è quello di aumentare la trasparenza in materia ambientale, sociale e di governance, contrastare il greenwashing e rafforzare l'impresa sostenibile nell'economia circolare e nel mercato europeo.

Quindi tutte le aziende soggette alla CSRD sono tenute a divulgare informazioni in merito all'allineamento ai temi ambientali, relativamente a una tassonomia che utilizza alcuni indicatori principali: fatturato, spese in conto capitale e spesa operativa. Oltre a queste informazioni dovranno anche essere presenti indicazioni su:

- rischi di sostenibilità
- target e obiettivi di sostenibilità
- indicatori ESG (Environment Social Governance) rilevanti
- modello di business e strategia
- impatti positivi e negativi
- politiche e pratiche aziendali.

Oltre alla direttiva CSRD è presente un ulteriore regolamento che permette di stabilire se l'attività economica presa in considerazione sia sostenibile: il **Regolamento UE 2020/825**. Esso introduce nel sistema normativo europeo l'esplicitazione delle attività economiche eco-compatibili. È una classificazione delle attività che possono essere considerate sostenibili, in base all'allineamento agli obiettivi ambientali dell'Unione Europea e al rispetto di alcune clausole di carattere sociale [24].

Tale tassonomia è una guida per:

- le imprese, per valutare le proprie attività;
- gli investitori, affinché comprendano l'impatto ambientale nelle attività in cui stanno investendo;
- le istituzioni pubbliche, così che possano migliorare le proprie politiche di transizione ecologica.

La tassonomia è alla base del Piano d'azione dell'UE per la finanza sostenibile, il cui scopo è quello di raggiungere obiettivi climatici e ambientali dell'UE in linea con l'accordo sul clima di Parigi e il Green Deal.

Essa indica sei obiettivi, quali:

1. la mitigazione degli effetti del cambiamento climatico
2. l'adattamento al cambiamento climatico
3. l'uso sostenibile e la protezione dell'acqua e delle risorse marine
4. la transizione verso un'economia circolare
5. la riduzione degli sprechi e il riciclo dei materiali
6. il contenimento dell'inquinamento e la tutela degli ecosistemi.

Se un'attività contribuisce in modo sostanziale al raggiungimento di uno o più dei suddetti obiettivi allora la si può definire eco-sostenibile.

Tutte le normative, direttive e piani d'azione descritti in precedenza, possono influenzare il fine vita del divano, direttamente o indirettamente, in quanto riguardano l'approccio complessivo dei produttori, il prodotto nel suo insieme o i singoli componenti (vedi i tessuti, ecc.) L'UE riguardo alla sostenibilità e all'economia circolare tende a emanare dei regolamenti ampi che permettano ai singoli Paesi Membri di declinarli in base alle esigenze e alla disponibilità applicativa del Paese. In particolar modo, la direttiva CSRD e il Regolamento UE 2020/825 sono indirizzati alle aziende, mentre il CEAP può essere declinato dal singolo Paese che sceglie come agire e in quali tempi.

In sintonia con l'approccio europeo, in Italia nel 2017 viene pubblicato il documento **"Verso un modello di economia circolare per l'Italia"**. Documento di inquadramento e di posizionamento strategico", il cui obiettivo è quello di fornire una panoramica generale sull'economia circolare, azione necessaria dopo gli impegni dell'Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici, dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

La nuova **"Strategia nazionale per l'economia circolare"** del 2021 definisce nuovi strumenti per il miglioramento: del mercato, delle materie prime seconde, del produttore e del consumatore, per il raggiungimento degli obiettivi di neutralità climatica [25].

La Strategia definisce:

- un nuovo sistema di tracciabilità dei rifiuti per consentire lo sviluppo del mercato delle materie prime seconde e il controllo e la prevenzione di fenomeni di gestione illecita dei rifiuti;

- sistemi di incentivazione fiscale per supportare l'utilizzo di materie derivanti dalla filiera del riciclo;
- introduzione di un sistema di tassazione per rendere il riciclo più conveniente dello smaltimento in discarica;
- promozione delle azioni di riuso e riparazione;
- rafforzamento degli strumenti normativi esistenti;
- supporto allo sviluppo di progetto di simbiosi industriale.

Il concetto di economia circolare dal punto di vista legislativo è stato introdotto nel 2020 con i seguenti **Decreti Legislativi** che recepiscono le corrispondenti Direttive europee:

- D.Lgs. 116/2020 - Pacchetto economia circolare
- D.Lgs. 118/2020 - Raee
- D.Lgs. 119/2020 - Veicoli fuori uso
- D.Lgs. 121/2020 - Discariche

Di questi quattro verrà spiegato successivamente, in quanto più coerente con il tema della tesi, il 116/2020. In esso, anche denominato "**Decreto Rifiuto**", vengono recepite le prime due direttive europee che riguardano i rifiuti, gli imballaggi e i rifiuti di imballaggio. Con questo Decreto viene modificato il Decreto legislativo 152/2006, anche chiamato **TUA (Testo Unico Ambientale)**, un caposaldo della normativa ambientale in Italia, al quale tutti i soggetti pubblici e privati devono adeguarsi e riguardante le principali norme regolanti la disciplina ambientale. In esso, si riportano anche gli obiettivi del riciclo dei rifiuti urbani, ovvero il 55% entro il 2025, almeno il 60% entro il 2030, 65% per il 2035 e una limitazione allo smaltimento in discarica entro il 10% per il 2035[26].

Un primo cambiamento che il D.Lgs. 116/2020 apporta al D.Lgs. 152 riguarda l'assimilazione dei rifiuti speciali a quelli urbani, ovvero nella percentuale di rifiuti che, secondo la direttiva europea, l'Italia dovrà destinare al riciclo e dovranno essere considerati sia i rifiuti urbani, sia quelli industriali. Quindi la gestione delle imprese pubbliche si è estesa anche ai rifiuti industriali, le aziende non possono dunque scegliere l'operatore al quale affidare la gestione dei propri rifiuti.

Un'ulteriore novità riguarda anche una detassazione, in proporzione al quantitativo di rifiuti avviato al recupero, per le aziende che scelgono un operatore privato per la gestione dei propri rifiuti. E' importante precisare che le aziende non sono obbligate a rivolgersi a un gestore pubblico, ma possono scegliere tra pubblico e privato [27].

Successivamente il 16 giugno 2023 è stato pubblicato il **Decreto Legislativo 213/2023** che modifica e integra il Decreto Legislativo 116/2020 e quindi anche il 152/2006, in materia di gestione dei rifiuti. Esso prevede [28]:

- Responsabilità estesa del produttore
- Gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati (art.2)
- Misure per incrementare la raccolta differenziata dei rifiuti (art. 3)
- Autorizzazione unica per i nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti (art. 4)
- Semplificazioni per il recupero di rifiuti (art. 5)
- Gestione degli imballaggi (art. 6)
- Gestione di particolari categorie di rifiuti (art. 7)
- Elenco dei rifiuti (art. 8)

- Sistema sanzionatorio (art.9): dal 1° gennaio obbligo etichettatura degli imballaggi
- Abrogazione del Registro elettronico nazionale per la tracciabilità dei rifiuti, gestito dal Mite.

I tre decreti citati sono i principali riferimenti per quello che riguarda la gestione rifiuti, sottostanno alle normative per l'economia circolare dell'Europa e quindi il loro obiettivo è uno smaltimento più possibile sostenibile, in cui anche i divani possono essere compresi.

In conclusione di questa sintetica analisi normativa, non si può non citare il cosiddetto **Decreto Ronchi** del 1997. Con il D.Lgs n.22 del 5 febbraio 1997, la legge italiana ha iniziato a preoccuparsi del corretto processo di gestione dei rifiuti. Infatti, fino a quel momento, lo smaltimento in discarica era la modalità più diffusa e la legislatura in merito era lacunosa e poco chiara. Il D.Lgs 22/97 è un testo complesso, che introduce una riforma animata dall'intento di evidenziare i benefici del riciclo dei rifiuti, recependo l'attuazione di 3 normative europee significative:

- 91/156/CEE sui rifiuti;
- 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi;
- 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio.

Nonostante gli ampi margini di miglioramento, il Decreto Ronchi ha avuto il merito di modificare e disciplinare radicalmente i modelli di recupero e smaltimento dei rifiuti. Esso ha trasformato il concetto di rifiuto da problema a risorsa, introducendo, per la prima volta, nozioni e azioni che hanno segnato una svolta legislativa importante. Esso è stato più volte modificato e integrato a partire dal D.Lgs. 152/2006. In particolare esso introduce il concetto delle 5 R per la valorizzazione dei rifiuti che verranno riprese nel seguito (cap. 5) [29].

Il tema dell'economia circolare si declina infine anche nel **PNRR (Piano nazionale di ripresa e resilienza)** nella Missione 2: Rivoluzione verde e transizione ecologica. Lo scopo è quello di favorire un miglioramento nell'uso di risorse e una minore produzione di rifiuti [30].

L'insieme delle normative citate, definisce anche le competenze specifiche dei vari organismi pubblici competenti in materia di rifiuti, secondo la gerarchia Stato, Regioni, Comuni.

Lo Stato assume le seguenti competenze:

- funzioni di indirizzo e coordinamento necessarie all'attuazione delle norme;
- individuazione delle iniziative e delle misure per prevenire e limitare la produzione dei rifiuti, nonché per ridurre la pericolosità;
- indicazione delle misure atte ad incoraggiare la razionalizzazione della raccolta, della cernita e del riciclaggio dei rifiuti;
- individuazione delle iniziative e delle azioni, anche economiche, per favorire il riciclaggio e il recupero di rifiuti, nonché per promuovere il mercato dei materiali recuperati dai rifiuti ed il loro impiego da parte delle Pubbliche amministrazioni e dei soggetti economici.

Le Regioni hanno le seguenti competenze:

- predisposizione dei piani regionali di gestione dei rifiuti;
- regolamentazione delle attività di gestione dei rifiuti, ivi compresa la

- raccolta differenziata dei rifiuti urbani, secondo un criterio generale di separazione dei rifiuti di provenienza alimentare dai restanti rifiuti;
- autorizzazione all'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero di rifiuti;
- delimitazione degli ambiti territoriali ottimali per la gestione dei rifiuti urbani e assimilati;
- promozione della gestione integrata dei rifiuti.

I Comuni infine hanno i seguenti ambiti di azione:

- gestione operativa dei rifiuti urbani e assimilati;
- disciplinare la gestione dei rifiuti urbani con appositi regolamenti e definire le modalità del servizio di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani;
- definire le modalità del conferimento, della raccolta differenziata e del trasporto dei rifiuti urbani ed assimilati al fine di garantire una distinta gestione delle diverse frazioni di rifiuti e promuovere il recupero degli stessi;
- misure necessarie ad ottimizzare le forme di conferimento, raccolta e trasporto dei rifiuti primari di imballaggio in sinergia con altre frazioni merceologiche, fissando standard minimi da rispettare.

In questo senso, i Comuni emanano Regolamenti specifici. Ad esempio, la Città di Torino, ha emanato originariamente il “**Regolamento per la gestione dei rifiuti urbani**” in vigore dal 10 ottobre 2005, nel quale sono indicate all’art. 23 le modalità per la raccolta dei rifiuti ingombranti, nei quali ricadono i divani [31].

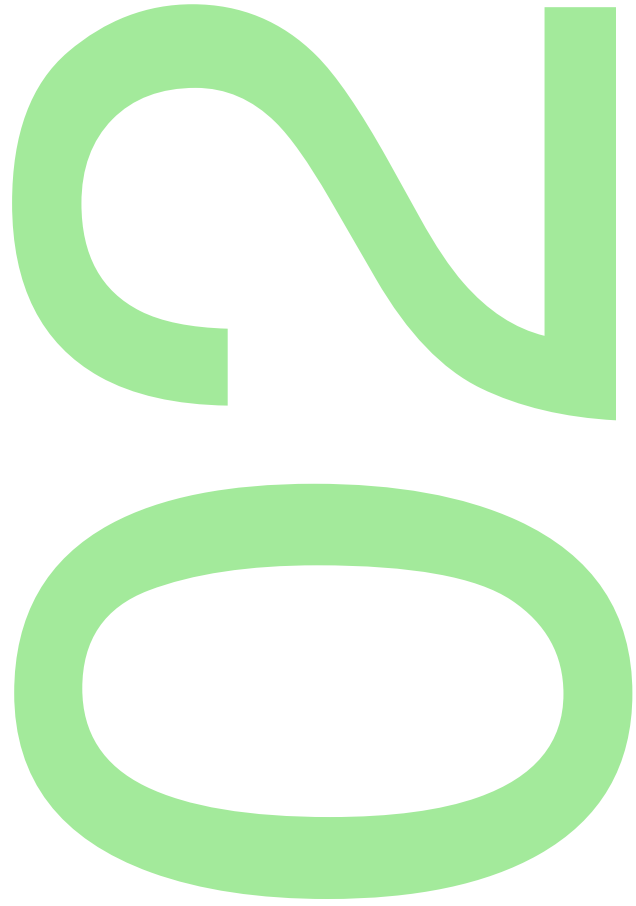
La gestione operativa viene poi realizzata dalle Aziende incaricate pubbliche o private, ad esempio per Torino Città vi è **AMIAT** del Gruppo IREN (Fig 1.4). In conclusione, vengono solamente citate, in quanto già emanate da diversi anni, le norme **ISO 14000** sulla sostenibilità e l’ambiente.

Le norme ISO serie 14000 rispecchiano a livello internazionale il generale consenso circa le attuali buone pratiche rivolte alla protezione dell’ambiente, applicabili a qualunque organizzazione e parte del globo. L’intera serie ISO 14000 fornisce strumenti manageriali per le organizzazioni che vogliono porre



Fig. 1.4: Amiat

sotto controllo i propri aspetti e impatti ambientali. Gli standard sui Sistemi di Gestione Ambientale (SGA) non indicano livelli prescrittivi di miglioramento della prestazione, ma indicano le modalità per gestire al meglio le attività. Una caratteristica chiave di tutti i requisiti ISO 14000 è la loro natura volontaria, intesa come assenza di alcuna costrizione legislativa al loro utilizzo. Il gruppo di norme della serie ISO 14000 comprende tematiche generali dei sistemi di gestione ambientali, e in aggiunta propone 3 tipologie di strumenti utili per la sua applicazione: LCA (Life Cycle Assessment), EPE (Environmental performance evaluation) e Environment Labeling. L'insieme delle norme ISO prevede oggi 26 norme a partire dalla ISO 14001 sino alla ISO 14065 e ulteriori collegate [32].



Il divano

In questo capitolo vengono illustrati gli elementi essenziali della storia del divano, gli esemplari più famosi per l'impatto stilistico e commerciale e i designer che hanno maggiormente contribuito alle loro realizzazioni. Come evidenziato nel seguito, l'evoluzione del divano è parallela a quella dell'arredamento e il suo ruolo diventa progressivamente più centrale nella scelta e nel posizionamento interno degli altri componenti d'arredo. Il divano assume da subito una funzione pratica e una estetica. Essendo un elemento che intrinsecamente è dedicato a una condizione di relax, e quindi non legato principalmente a situazioni funzionali o lavorative, associa questa funzione a quello della bellezza e ovviamente della comodità per rendere al meglio tale funzione. Il piacere del comfort è associato a quello della piacevolezza dell'oggetto. Inoltre, proprio per questa funzione di stacco dalla routine quotidiana spesso esso emerge in modo originale rispetto al resto dell'arredamento, diventando un elemento monopolizzatore dell'attenzione nell'ambiente di inserimento. La varietà di proposte, qui sintetizzate nelle principali e più famose, evidenzia però la differenziazione di materiali, forme e modalità realizzative che non favoriscono un riutilizzo su larga scala che è applicabile solo con elementi standard (forme, modalità di smontaggio, tipi di materiali, ecc. come illustrato nei capitoli 3 e 5).

2.1

Storia del divano

Il termine divano deriva dal termine arabo di origine persiana *dīwān*, che indicava i registri amministrativi, conservati in un apposito locale dove gli scribi lavoravano seduti su cuscini [33]. Il termine rappresentava, quindi, l'ambiente e, in modo traslato, l'insieme dei cuscini su cui si sedevano gli addetti alla scrittura, questo vocabolo venne poi francesizzato in *divan* per indicare una lunga panca con fiancate e braccioli. Analogamente è successo con il termine *sofà*, derivante dall'arabo *suffa*, che vuol dire cuscino [34].

Ancora più anticamente, gli egiziani sono stati i primi ad utilizzare versioni primitive del divano, realizzate in legno o in pelle e queste strutture erano utilizzate per il riposo e il relax.

Successivamente agli egizi, i romani svilupparono il "lectus", un divano con schienale e braccioli, il quale veniva utilizzato nelle residenze per i ricchi come simbolo di status ed è rappresentato in molti dipinti, in particolare per raffigurazioni di banchetti [35].

Durante il Medioevo, il divano aveva una forma ancora lontana da quella odierna, l'arredamento era composto da panche e sedie. Mentre durante il Rinascimento, con un'attenzione maggiore al comfort e all'estetica, compaiono divani e sedie imbottiti, in forme più complesse. Nel XVII secolo, i divani iniziarono a diffondersi grazie alle innovazioni nei materiali e nelle tecniche di fabbricazione, emergono infatti divani con braccioli e schienali, spesso imbottiti e foderati con tessuti di lusso. Lo stile Rococò nel XVIII secolo portò poi a divani maggiormente elaborati, decorati con intagli elaborati.

L'età vittoriana, nel XIX secolo, vide una diversificazione negli stili dei divani, dalla sobrietà di Chippendale ai divani sontuosi di Chesterfield. In quest'epoca, questo arredo divenne più accessibile anche alle fasce più povere della popolazione, grazie all'avvento della produzione industriale [36].

E' però nel '900 che il divano ha subito le evoluzioni stilistiche e funzionali più radicali, riflettendo i cambiamenti culturali, sociali e tecnologici di questo secolo. Pertanto, l'analisi delle tendenze evolutive si focalizza sul XX secolo.

Nei primi due decenni del XX secolo i divani erano spesso progettati in stile Belle Époque, caratterizzati da linee curve, dettagli scolpiti e tessuti lussuosi come velluto e seta, riccamente decorati, il divano era un indicatore dello status sociale del proprietario.

Gli anni '20 e '30 videro l'ascesa dello stile Art Déco, che influenzò

ovviamente anche il design dei divani. I divani Art Déco erano noti per linee più geometriche rispetto al passato, materiali come il cuoio e il metallo, e spesso erano impreziositi da dettagli lussuosi come pietre preziose e motivi geometrici.

Dopo la Seconda Guerra Mondiale, negli anni '40 e '50 c'è stata una spinta verso il design modernista e minimalista e i divani di questo periodo erano caratterizzati da linee pulite, forme semplici e materiali come il legno e il metallo. Un esempio su tutti è il divano "Chester" con il suo tipico rivestimento in pelle trapuntata, che divenne iconico in questo periodo.

Successivamente negli anni '60 e '70, il design dei divani divenne più sperimentale e colorato, riflettendo la cultura pop e psichedelica dell'epoca. Divani con forme insolite, colori vivaci e tessuti psichedelici erano molto popolari, come la tendenza a scontrarsi contro la società più tradizionale ed esprimere un pensiero libero e ribelle.

I decenni successivi, ovvero '80 e '90 videro l'ascesa del design postmoderno, che mescolava elementi di diverse epoche e stili. I divani di questo periodo erano spesso audaci ed eclettici, con una varietà di forme e materiali.

Verso la fine del XX secolo e l'inizio del XXI secolo, c'è stata una nuova tendenza verso il minimalismo nel design dei divani, con un'attenzione particolare al comfort e anche alla tecnologia. Divani modulari, sezioni reclinabili e tessuti tecnologici sono diventati comuni.

In generale, il divano nel XX secolo ha attraversato una serie di fasi di evoluzione stilistica, riflettendo le influenze culturali e sociali del tempo. Oggi, il design dei divani può essere estremamente vario, con molte opzioni per adattarsi a diversi gusti e stili di vita [37].

2.2

I modelli famosi

I divani più famosi sono distribuiti lungo la storia del design del '900 e del secolo attuale. Il divano è un oggetto di ricerca e di sperimentazione sui materiali e sui modi di utilizzo ed è un prodotto che esprime appieno le doti industriali del design italiano, simbolo di nuovi modi di vivere lo spazio domestico dal boom economico fino ad adesso. Il divano è uno degli arredi più importanti della storia del mobile, da Le Corbusier a Vico Magistretti, per citare solo due famosi designer, il divano è stato progettato e interpretato in funzioni di diverse mobilità di utilizzo, in base alle diverse attività che si possono svolgere in una casa.

Tra i vari modelli progettati si riporta nel seguito una selezione dei più importanti, che hanno fatto la storia del settore.

Divano Chester

Renzo Frau

Il divano Chester di Renzo Frau del 1912 di Poltrona Frau è uno dei capostipiti del prodotto divano e rimanda al modello classico dell'Inghilterra edoardiana. Il divano è caratterizzato dal bracciolo ricurvo e dalla serie di chiodini che riuniscono il rivestimento in pelle; la struttura è in faggio stagionato e i braccioli sono imbottiti in crine vegetale, modellato a mano. Il molleggio è ottenuto con molle biconiche legate manualmente e fissate su cinghie di juta, il cuscino della seduta è in poliuretano espanso e piuma d'oca. Negli anni sono state applicate diverse variazioni sia di colore, sia di materiali del rivestimento (Fig. 2.1) [38].



Fig.2.1: Divano Chester

Collezione LC2

Le Corbusier

Collezione LC2 di Le Corbusier, Pierre Eanneret e Charlotte Perriand del 1928 di Cassina, la collezione comprende l'ottomano, la poltrona, il divano per due o per tre persone. La struttura è composta da un telaio esterno in acciaio e cuscini in pelle. Con lo stile minimalista e la mancanza di elementi ornamentali, questa collezione è un esempio lampante dello stile moderno adottato da Le Corbusier, e attraverso questo prodotto ha rotto gli standard mettendo la struttura del telaio all'esterno invece che all'interno. Per supportare la struttura il telaio è composto da pezzi piatti e tubolari di acciaio saldati insieme ed è rivestito con uno strato cromato (Fig. 2.2) [39].



Fig.2.2: Divano Collezione LC2

Barcelona

Ludwig Mies van der Rohe

Divano Barcelona di Ludwig Mies van der Rohe del 1929 è una vera e propria opera d'arte, rappresenta un 'del design industriale e continua ad essere un elemento d'arredo ancora richiesto. Quella che in realtà è una poltrona venne realizzata per l'Esposizione Universale del 1929 per il German Pavilion e questa seduta rappresenta perfettamente il motto dell'artista: "less is more". Il telaio è realizzato in acciaio, mentre la seduta è formata da due cuscini in pelle con 40 riquadri, i quali sono cuciti a mano e devono essere ricoperti dallo stesso pezzo di pelle, così da essere uniformi (Fig 2.3) [40].



Fig.2.3: Divano Barcelona

Super Onda Archizoom

Super Onda di Archizoom Associati del 1967 di Poltronova è una sfida alle convenzioni borghesi e stimola la creatività dell'utente. È il primo divano privo di scocca costituito da due onde, ricavate da un unico blocco di poliuretano segato da un taglio a "s" in due parti che si incastrano e si sovrappongono creando diverse configurazioni. Questo permette molte varianti del modo di utilizzo: può essere una seduta, una chaise longue o un letto (Fig 2.4) [41].



Fig.2.4: Divano Super Onda

Soriana

Afra Scarpa

Soriana di Tobia e Afra Scarpa del 1969 di Cassina fu premiata Compasso d'Oro del 1970. Il divano dava vita a curve abbondanti e avvolgenti, perché imbottite di poliuretano espanso, creando così un arredo soffice il tutto rivestito e fissato attraverso una grande morsa metallica (Fig. 2.5) [42].



Fig.2.5: Divano Soriana

Bocca

Studio 65

Bocca dello Studio 65 del 1970 di Gufram è uno dei sofà più famosi e un'icona del movimento della Pop Art. Bocca è un divano in poliuretano flessibile, che all'epoca fu una sperimentazione con questo materiale non ancora molto diffuso, ma ha sfidato soprattutto i linguaggi formali del tempo. E' diventato un simbolo in quanto la sua forma ha subito colpito l'immaginazione, associandolo a situazioni sensuali. Infatti, negli USA è noto come Marilyn divano. Il segreto della sua naturale bellezza sta nel fatto che i due angoli sono leggermente diversi, proprio come le labbra umane. Il suo particolare colore rosso è un'esclusiva di Gufram. La fama è poi stata ampliata dal cinema che lo ha inserito in molti film e da fotografi famosi che lo hanno inserito nelle loro ambientazioni (Fig. 2.6) [43].



Fig.2.6: Divano Bocca

Camaleonda

Mario Bellini

Il Camaleonda di Mario Bellini del 1970 di B&B Italia è un divano basato sul modulo di seduta caratterizzato dalla lavorazione capitonnè, ovvero un tipo di imbottitura lavorata a mano e trapuntata in modo da formare cuscinetti disposti a rete, mentre la stoffa è fermata da bottoni o da borchie. La struttura interna è costruita a "sandwich" in poliuretano e i braccioli e lo schienale sono costituiti da pannelli lignei. La caratteristica fondante del divano è la modularità che consente infinite disposizioni grazie a tiranti e anelli che si possono sganciare e riagganciare in base alle necessità dell'utente (Fig. 2.7) [44].



Fig.2.7: Divano Camaleonda

Mah Jong

Hans Hopfer

Il divano Mah Jong di Hans Hopfer disegnato nel 1971 e prodotto da Roche Bobois, rivendica una totale libertà di forma e funzione con 3 elementi semplici affiancati o sovrapposti, permettendo così una moltitudine di composizioni diverse (Fig. 2.8) [45].



Fig.2.8: Divano Mah Jong

Le Bambole

Mario Bellini

Le Bambole di Mario Bellini del 1972 di B&B Italia, si tratta di una collezione di divani imbottiti considerati rivoluzionari che appaiono con una serie di grandi cuscini accostati in maniera quasi casuale, in linea con le trasformazioni che stavano avvenendo in quegli anni. Negli anni 60' e 70' vi sono stati grandi movimenti culturali e sociali: le donne hanno iniziato a emanciparsi e a lottare per i loro diritti e questo divano ha fatto parte del movimento rivoluzionario grazie alle sue forme informali e a una pubblicità vincente e scandalosa per il periodo, con lo scopo di rimanere volutamente impressa. I segni distintivi di questo prodotto sono la morbidezza, la rotondità, l'armonia e l'elasticità; all'interno lo scheletro metallico garantisce solidità e l'imbottitura in poliuretano permette un maggiore comfort. Autore della campagna pubblicitaria era Oliviero Toscani che ha fotografato Donna Jordan, una modella, che balla e ride a seno nudo su Le Bambole. Queste immagini vennero censurate al Salone del Mobile del 1972, ma hanno fatto la storia della pubblicità, fino a vincere il Compasso d'Oro nel 1979 (Fig. 2.9) [46].



Fig.2.9: Divano Le Bambole

Strips

Cini Boeri

Divano modulare Strips, progettato da Cini Boeri del marchio Archiflex. Premiato con il Compasso d'Oro nel 1979 questo divano è ricordato per la sua versatilità e praticità, è disponibile in diverse configurazioni: divano, poltrona, letto o divano letto, ed è caratterizzato da un rivestimento sfoderabile. Questo divano nasce nel 1972, anno di grande fermento segnato dalla mostra "Italy: The New Domestic Landscape" al MoMa di New York, e Cini Boeri collaborando con Artflex è riuscita a interpretare il rinnovamento del periodo, verso una direzione più informale del sedersi e nell'estetica della casa (Fig. 2.10) [47].



Fig.2.10: Divano Strips

Maralunga

Vico Magistretti

Il divano Maralunga di Vico Magistretti del 1973 di Cassina è un divano trasformista, l'obiettivo era quello di sintetizzare in un'unica forma due diverse funzioni: il divano da conversazione e quello da riposo. Questo avviene grazie alla presenza contemporaneamente dello schienale alto e basso, lo schienale può infatti essere piegato modificandone l'uso. Questo è permesso grazie a una catena da bicicletta, in grado di dare struttura e flessibilità allo stesso momento. La struttura del divano è in acciaio, le imbottiture e i cuscini sono in poliuretano espanso e ovatta di poliestere. Questo divano si declina in una serie composta dalla poltrona e dal divano per due o tre persone (Fig. 2.11) [48].



Fig.2.11: Divano Maralunga

Terrazzo Ubaldo Klug

Il Terrazzo di Ubaldo Klug del 1973 fu prodotto quando venne prodotto fu considerato "una cosa mostruosa" dalla diffusa rivista The New Yorker. Esso è composto da pezzi modulari ognuno composto da sette cuscini graduati avvolti in pelle su una base rettangolare che può essere ampliata all'infinito (Fig. 2.12) [49].



Fig.2.12: Divano Terrazzo

Togo

Michel Ducaroy

Togo di Michel Ducaroy del 1973 di Ligne Roset fu presentato per la prima volta al Salone del Mobile di Parigi e ottenne subito successo. Questo è stato il primo divano ad essere realizzato completamente in poliuretano espanso, infatti è privo di telaio e la struttura è formata completamente da poliesteri e poliuretano espanso in tre diverse densità permettendo così una maggiore elasticità (Fig. 2.13) [50].



Fig.2.13: Divano Togo

Bubble Club

Philippe Starck

Il divano Bubble Club di Philippe Starck del 2000 di Kartell è diventato un'icona. Questo divano evoca la forma del classico divano artigianale per interni utilizzando un materiale industriale per esterni, realizzato con un unico stampo in materiale plastico. L'azienda lo definisce il "divano della nonna". Fanno parte della famiglia anche la poltrona e il tavolino, dando così vita a una sorta di salotto industriale (fig. 2.14) [51].



Fig.2.14: Divano Bubble Club

Victoria & Albert

Ron Arad

Victoria & Albert di Ron Arad del 2000 di Moroso nasce dall'idea di un nastro piegato e modellato a creare una struttura con schienale asimmetrico. Questo divano è stato progettato in onore della mostra dello stesso artista a un museo di Londra e l'intenzione era quella di creare un design innovativo, ma confortevole e accogliente, vivibile da più persone in diversi contesti. Il basamento è in acciaio e i piedi anteriori sono più alti rispetto a quelli posteriori, permettendo una lieve inclinazione, questo per facilitarne la pulizia e lo sfoderamento del tessuto, che è in 100 % lana vergine (Fig. 2.15) [52].



Fig.2.15: Divano Victoria & Albert

Basket

Ronan & Erwin Bouroullec

Il divano Basket di Ronan & Erwin Bouroullec del 2005 di Cappellini richiama il divano per esterni con la struttura in metallo a vista e i cuscini per la seduta, ma è un prodotto per interni considerato “casual” che gioca sulla morbidezza dei cuscini. La loro disposizione ricorda i divani per esterni, sono fissati con cuciture e cerniere al cuscino grande che a sua volta è agganciato alla struttura con il velcro, come se si dovesse rimuovere per proteggerlo dalle intemperie (Fig. 2.16) [53].



Fig.2.16: Divano Basket

Cestone

Antonio Citterio

Il divano Cestone di Antonio Citterio del 2008 di Flexform è caratterizzato dallo schienale e dai fianchi costituiti da un telaio in metallo rivestito in cuoio intrecciato. La peculiarità di questi elementi è enfatizzata dal fatto che spesso lo schienale e i fianchi non presentano caratteristiche particolari, rendendo questo prodotto degno di nota. Ci sono due opzioni per l'intreccio a trama irregolare realizzato con strisce di cuoio in due lunghezze: può essere più fitto, formando così una superficie compatta o più rado e quindi far intravedere il tessuto sottostante. L'effetto crea un piacevole contrasto con le parti imbottite che presentano volumi soffici (Fig. 2.17) [54].



Fig.2.17: Divano Cestone

Extrasoft

Pietro Lissioni

Extrasoft di Piero Lissioni del 2008 di Living Divani è un divano modulare e sostituisce l'idea di rigore in un concetto di morbidezza adatto agli interni domestici. Le sedute sono accoglienti e si accostano l'una all'altra in geometrie regolari, ma con contorni incerti (Fig. 2.18) [55].



Fig.2.18: Divano Extrasoft

Ploum

Ronan & Erwan Bouroullec

Ploum di Ronan & Erwan Bouroullec del 2011 di Ligne Roset è un divano a due posti la cui ispirazione è quella di un frutto maturo, voluttuoso, ricoperto con un unico pezzo di tessuto, che riveste la superficie curva continua dei sedili, degli schienali alti e dei braccioli. Nel divano voleva essere inglobata la flessibilità d'uso e il comfort, affinché ci si potesse rilassare in qualsiasi posizione. I materiali utilizzati sono un tessuto elastico coprente e una schiuma ultra-flessibile (Fig. 2.19) [56].



Fig.2.19: Divano Ploum

2.3

I Designer

Nell secolo XX ci sono stati molti progettisti che hanno apportato incredibili rivoluzioni nell'ambito dell'arredo e molti di questi sono già stati citati nel capitolo 2.2 e le informazioni sono stata prese dal libro scritto da Elena Dellapiana e Guido Montanari intitolato "La storia dell'architettura contemporanea" [37].

Le Corbusier

Uno dei padri del Design Moderno e Funzionalista è sicuramente Charles-Édouard Jeanneret-Gris, noto come Le Corbusier. Lo si ricorda anche come un architetto urbanista, grazie ai suoi progetti per creare una città apposita per le masse di lavoratori, rendendo le case più funzionali possibili e creare allo stesso tempo uno spazio di vita collettiva per i lavoratori. Le Corbusier ha sviluppato notevoli contributi teorici, tra cui i "Cinque punti di una Nuova Architettura" che ha utilizzato in molte sue opere, e sono: i pilotis, il tetto giardino, le finestre a nastro, la pianta libera e la facciata libera.



Ludwig Mies van der Rohe

Un altro progettista, ricordato come architetto, che ha avuto un impatto enorme nel Design Moderno, e ancora a oggi è attuale, è Ludwig Mies van der Rohe. Il suo detto più famoso è "Less is more" il quale si traduce in un minimalismo formale a cui si applica un accurato lavoro di sottrazione, prediligendo così la semplicità.



Eero Saarinen e Charles Eames

Dei designer molto importanti nel XX secolo sono stati Eero Saarinen (1910-1961) e Charles Eames (1912-1988), i quali sono stati dei progettisti all'avanguardia, in particolar modo per lo stampaggio del fibreglass e la lavorazione a guscio. Li si ricorda in particolar modo per l'Organic Chair, un modello di sedia dalle forme scultoree e innovative (Fig. 2.22). Uno delle collezioni più famose realizzate è quella della Tulip Chair o anche chiamata Pedestal.



Arne Jacobsen

Un designer danese noto per le sue creazioni eleganti e funzionali è Arne Jacobsen, il quale ha realizzato la sedia "Ant" e la sedia "Egg" che sono diventate icone del design.



Frank Lloyd Wright

Un architetto molto famoso che ha fatto la storia nel XX secolo è Frank Lloyd Wright (1867-1959) grazie alle sue innovative soluzioni architettoniche organiche, come si può notare nella "Casa a cascata" e nel museo di New York "Guggenheim".



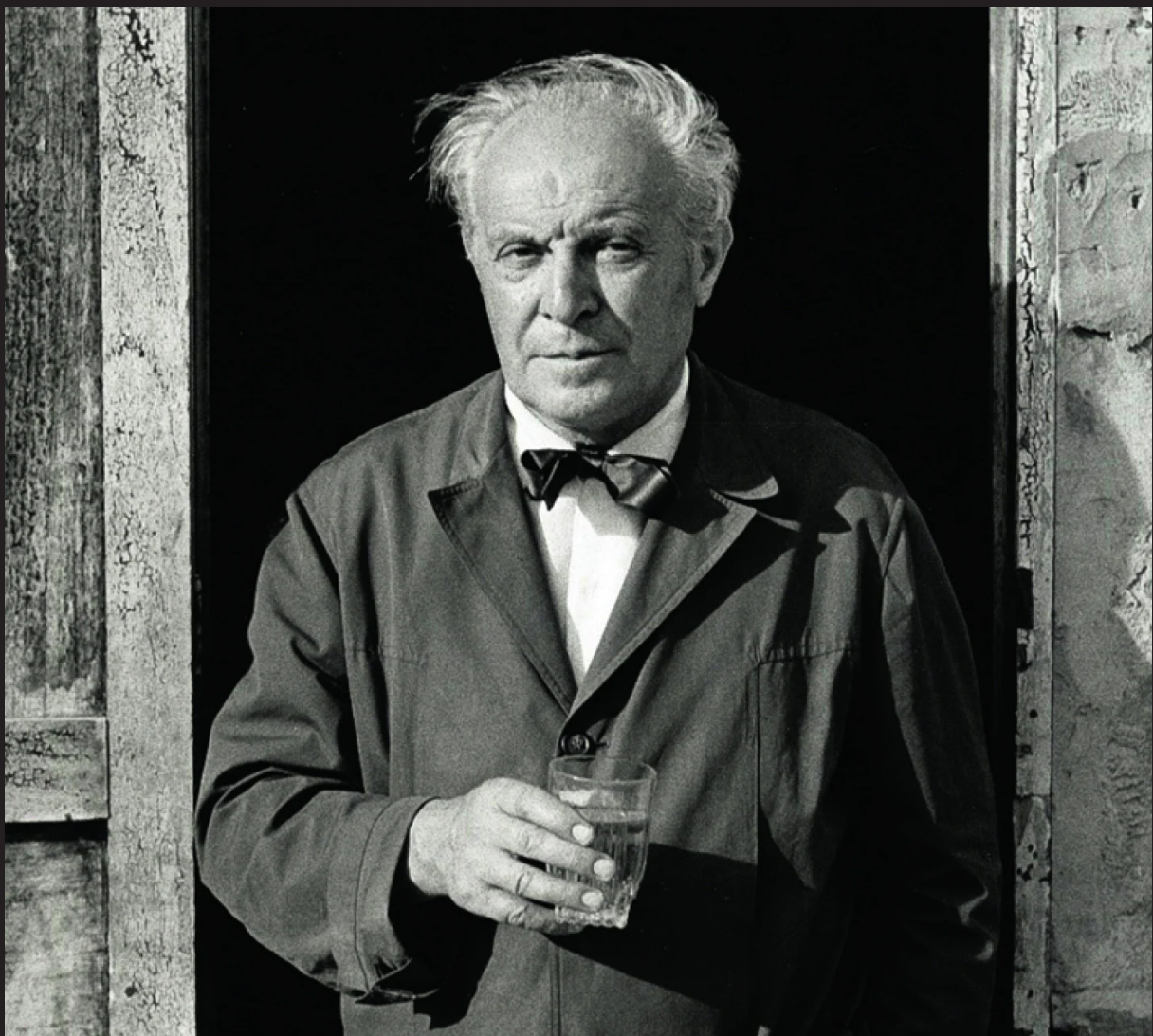
Alavro Aalto

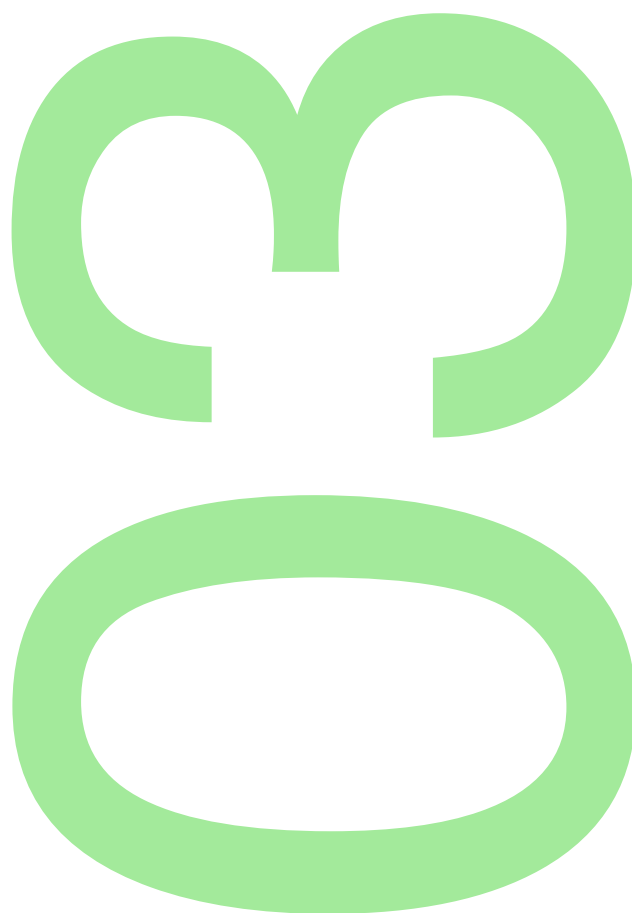
Padre del design scandinavo è Alvaro Aalto (1898-1976), anche indiscusso leader dell'architettura organica europea. Uno dei suoi progetti principali è il sanatorio Paimio, campo di sperimentazione per l'ergonomia e in comfort ambientale, da questo progetto nasce la sedia Paimio, ancora oggi ricordata per l'attenzione all'ergonomia.



Giò Ponti

In Italia uno dei progettisti che ha avuto più influenza nel XX secolo è Giò Ponti, la sua opera più importante è la sedia "Superleggera" ed è anche ricordato per essere il fondatore della rivista Domus.





Il prodotto attuale in ottica sostenibile

In questo capitolo verrà rappresentato il settore del divano in Italia in termini di produttori, studi di progettazione, struttura e materiali, casi studio sostenibili e ciclo produttivo. Per ogni aspetto trattato si è cercato di individuare gli elementi di sostenibilità presenti, inquadrando il tema nell'ottica complessiva della proposta produttiva e commerciale oggi esistente.

3.1

I principali produttori in Italia

Il Made in Italy in generale è percepito all'estero come un simbolo di qualità ed eleganza. I tanti riconoscimenti attribuiti alle produzioni italiane sono dovuti allo stile inconfondibile, espresso da un design accurato e originale, nonché a un'attenta ricerca e selezione dei materiali di produzione, riprendendo l'idea di artigianalità del passato. Nel settore dell'arredamento, in Italia vi sono 29 mila aziende di piccola - media grandezza, spesso a gestione familiare, capaci di tramandare il sapere tra le generazioni. Il Paese risulta essere il primo esportatore al mondo di divani e poltrone sui segmenti premium, in particolare verso i paesi asiatici dove il Made in Italy è al top dei desideri delle classi sociali medio - alte.

In Italia il mercato dei divani continua a presentare buone prospettive di crescita, i volumi di vendita sono maggiormente in salita al Nord-Est, seguito dal Centro, quindi dal Nord-Ovest.

Le 286 maggiori aziende in Italia hanno segnato un fatturato aggregato nel 2021 pari a 14 miliardi di euro (di cui il 55,2% riferito all'export) [57]. In questo settore, il prezzo rimane uno dei fattori più influenzanti per la scelta dei consumatori e, per questo motivo, grandi società quali IKEA e Poltronasofà, concepite come particolarmente vantaggiose in termini di rapporto qualità-prezzo, mantengono ancora una forte posizione di leadership nel mercato, rimanendo apprezzate da gran parte della popolazione italiana. Altra motivazione che spinge la popolazione a preferire questi grandi marchi sono le possibilità di finanziamento che questi concedono, quali ad esempio la possibilità di pagamento a rate.

In Italia sono quindi presenti aziende importanti e tra queste riconosciamo le principali in ordine alfabetico:

Arper: fondata nel 1989 a Monastier di Treviso, Arper è cresciuta fino a diventare una voce internazionale nel design. E' un'azienda familiare e indipendente, guidata da valori solidi e da una profonda sensibilità verso chi usa i nostri prodotti ogni giorno. I loro valori sono: responsabilità, cura, apertura, immaginazione e coraggio e l'azienda permette un alto livello di personalizzazione all'utente sia per i tessuti ma anche strutturale [58].

Baxter: fondata nel 1990, Baxter è una società di arredamento di lusso con sede in Brianza. È nota per la produzione di divani e poltrone dal design moderno e di alta qualità [59].

B&B Italia: Fondata nel 1966 come risultato della visione imprenditoriale di Piero Ambrogio Busnelli. Il Gruppo ha costruito il suo successo sulla capacità di rappresentare la cultura contemporanea attraverso il design e di anticipare le tendenze, cercando costantemente di rispondere ai cambiamenti dei gusti e delle esigenze abitative [60].

Bonaldo: il proprietario ha dato vita nel 1936 a un'azienda diventata un colosso nel settore dell'arredo e dell'interior design. L'azienda, con prodotti 100% Made in Italy, offre divani, sedie, tavoli e letti dal design raffinato [61].

Calligaris: nasce a Manzano nel 1923 come piccolo laboratorio artigianale fondato da Antonio Calligaris. Creano mobili funzionali ed eleganti, con un design innovativo per un comfort essenziale [62].

The logo for Arper, featuring the word "arper" in a bold, lowercase, sans-serif font.The logo for Baxter, featuring the word "baxter" in a lowercase, serif font, enclosed within a double-lined oval border.The logo for B&B Italia, featuring the letters "B&B" in a bold, serif font, followed by the word "ITALIA" in a bold, uppercase, sans-serif font.The logo for Bonaldo, featuring the word "BONALDO" in a bold, uppercase, sans-serif font.The logo for Calligaris, featuring the word "calligaris" in a lowercase, sans-serif font, followed by a circular icon containing a stylized figure.

Cassina: nasce nel 1927 portando in Italia un nuovo modo di intendere la produzione: da artigianale a seriale. L'obiettivo originale dell'azienda è quello di presentare prodotti capaci di unire la tecnologia con l'approccio artigianale della tradizione [63].

Cattelan Italia: fondata nel 1979, Cattelan Italia è un'azienda di design italiana che produce mobili di alta qualità, compresi divani e poltrone. Offre una vasta gamma di stili e materiali per adattarsi a diverse esigenze e gusti [69].

Chateau d'Ax: nata nel lontano 1948 a Brianza da un'idea di Bruno Colombo; è un'azienda italiana leader nel settore dei complementi d'arredo e dei mobili caratterizzata da un proprio stile. Nel corso degli anni ha raggiunto un successo sempre più ampio, iniziando le sue esportazioni anche all'estero. Tra le sedi più importanti, oltre quella in Italia, si distinguono le sedi negli Stati Uniti, in Cina, in Belgio, in Francia e in Germania [64].

Divani Casa: è un negozio online che mette a disposizione una vasta gamma di prodotti di qualità e 100% Made in Italy. Tra le tante proposte, è possibile trovare divani, sedie, letti e ogni tipo di seduta imbottita disponibile in moltissimi stili e design differenti, in base alle esigenze della clientela [65].

Flexform: fondata nel 1959, Flexform è una nota azienda di arredamento italiana specializzata nella produzione di divani, letti e poltrone. I loro prodotti si distinguono per l'eleganza e l'elevata qualità dei materiali [66].

Poltrona Frau: nasce a Torino nel 1912 e per opera di Renzo Frau. L'azienda propone nel suo catalogo diverse soluzioni di divani di qualità che si adeguano a qualunque esigenza o richiesta del cliente [67].








Giopagani: è un progetto di design nato nel 2015, gli articoli presentati sono di alta qualità e di grande valenza estetica ([68].

Molteni: fondata nel 1934 in Brianza. Molteni è uno dei marchi italiani principali del settore arredamento casa. Nata come piccola fabbrica, l'azienda ha iniziato man mano a presentare prodotti nati dalla perfetta fusione tra innovazione e qualità del design. Tra premi, mostre e riconoscimenti in tutto il mondo, Molteni è un inconfondibile presenza dell'arredamento su scala mondiale [70].

Natuzzi: nata in un piccolo laboratorio pugliese circa 60 anni fa, l'azienda è cresciuta sempre più diventando un punto di riferimento italiano del settore. L'azienda verrà approfondita nel capitolo 4 [71].

Poltronesofà: fondata nel 1995 a Forlì da Renzo Ricci. La società, specializzata nel settore dei mobili e degli arredi per la casa, oggi è una delle aziende più famose e conosciute in Italia. Nel 2018 Poltronesofà è arrivata ad aprire ben 163 punti vendita, di cui 35 all'estero. Il catalogo offre un'ampissima gamma di proposte con un ottimo rapporto qualità prezzo. L'azienda punta molto su una strategia pubblicitaria molto aggressiva, in termini di intensità e di promozioni. La logica produttiva è basata sulla produzione a stock nei punti vendita, per poi garantire sconti sugli acquisti di quanto presente nelle esposizioni [72].

Porada: simbolo indiscusso della lavorazione artigianale del legno massello, l'azienda Porada oggi presenta prodotti di alta qualità e professionalità. Si tratta di una delle migliori marche di divani in Italia in quanto, grazie all'efficienza del prodotto, l'azienda ha raggiunto un altissimo tasso di fiducia da parte del cliente [73].

GIOPAGANI

Molteni & C

NATUZZI
ITALIA

poltronesofà

porada

3.2

La progettazione

Il divano, inserito in un interno, può trasformare l'intero arredamento della casa e per questo motivo l'acquisto di questo prodotto deve tener conto sia dell'estetica che della funzionalità.

Il divano venne introdotto nel mondo occidentale dall'impero Ottomano dove, con la parola turca diwàn, veniva chiamata una panca in legno imbottita e munita di braccioli, oggi è diventato l'elemento d'arredo più importante nel cuore della casa: la zona giorno [33].

Durante la scelta del divano bisogna fare attenzione innanzi tutto alla zona in cui verrà inserito ma soprattutto alle caratteristiche tecniche, essendo un prodotto che offre molte varianti, sia per forma dimensione e tipo. Esistono divani rotondi, quadrati, rettangolari, chaise longue, angolari, abbinati a poltrone, senza considerare i tessuti e le tonalità in cui si possono trovare.

Il sofà di design si può presentare in un'ampia gamma di stili che possono trasformare lo spazio in cui viene inserito; lo stile classico del divano in pelle è un modello senza tempo, ancora utilizzato al giorno d'oggi per il suo aspetto sofisticato e la capacità di integrarsi in diversi tipi di interni.

Lo stile minimalista, invece, offre linee pulite e texture sottili molto adattabili a spazi contemporanei, se si cerca l'unicità i divani di ispirazione vintage sono sempre più popolari sul mercato. I divani contemporanei offrono silhouette eleganti e materiali moderni come pelle e il velluto, oltre a forme interessanti come pouf curvi e chaise longue [74].

Un fattore molto importante è l'ergonomia del divano essendo un mobile di uso quotidiano frequente. Molte aziende hanno preso in considerazione questa esigenza producendo prodotti modulari disposti insieme in schemi differenti, mirando a un maggiore comfort e una massimizzazione dello spazio e dell'estetica per l'utente finale [75].

3.3

La struttura e i materiali componenti

La struttura

Per svolgere un'analisi approfondita del divano e delle sue componenti bisogna suddividerlo nelle sue parti principali, quali: struttura, rete metallica, meccanismi di movimentazione, imbottitura e rivestimento [76].

La struttura di sostegno è il componente fondamentale necessario a dare solidità all'insieme e a mantenere stabile il prodotto ed è caratterizzata dall'unione standard di 3 elementi: il telaio, le cinghie elastiche e i piedi.

Partendo dal **telaio**, che è la vera struttura portante, garantisce stabilità e solidità. Il materiale primo con il quale viene costruito è il legno massello o il truciolare, quest'ultimo è un indicatore per un divano di bassa qualità, oppure il tubolare metallico, di solito in alluminio.

In molti casi la struttura è rivestita all'esterno di pannelli di tamponamento realizzati in legno multistrato o in truciolare.

Il telaio è suddiviso in base e schienale; queste due componenti possono essere elementi separati oppure un unico elemento, in base al tipo di modello, un esempio sono i divani letto, la cui struttura è inseparabile e non deformabile.

Al telaio sono fissate **cinghie elastiche** di gomma, che garantiscono elasticità allo schienale e migliorano la seduta, aumentando la sensazione di comfort. Le cinghie nello specifico sono di solito composte da fili di gomma ricoperti di nylon, la cui larghezza può variare da 4 a 7 cm, vengono legate e intrecciate in modi differenti in base alla necessità.

I **piedi** possono essere realizzati in legno o in metallo, una versione più economica è rappresentata da piedi in plastica, che portano a una resa estetica più bassa e anche a un'inferiore resistenza al carico, tendono quindi ad essere nascosti dalla struttura del divano.

Il secondo elemento, molto rilevante in termini di ingombro e di costo, è la **rete metallica** per i divani letto. Le reti metalliche sono conformate con una struttura metallica rigida di sostegno, composta da più sezioni, tra di loro collegate con delle cerniere. Le modalità di collegamento sono differenti a seconda che il divano consenta la posizione del dormire parallela al divano o perpendicolare.

Nel secondo caso, esistono soluzioni che consentono l'estrazione di una branda dal lato inferiore anteriore che risulta pertanto indipendente dall'elemento principale.

Se presente, la rete deve essere solidamente fissata al telaio e garantire il contenimento, quando piegata, del o dei materassi. In alcune soluzioni, sono previste degli alloggiamenti appositi per i cuscini sulle parti mobili del telaio. La rete peraltro garantisce il sostegno della dormita in misura autonoma rispetto alla struttura. La rete, come meglio descritto nella sezione relativa al Riciclo, è un elemento ad alta recuperabilità in termini di materiale costituente.

Rimanendo nell'ambito dei componenti elettro-meccanici, si ritrovano i **meccanismi** di sollevamento e movimentazione dei divani meccanizzati. Tali elementi sono costituiti da strutture metalliche di sostegno, da leverismi per garantire i movimenti e i componenti elettrici (motori elettrici, cablaggi, interruttori e comandi, spesso sotto forma di kit per la loro attuazione). Tali elementi sono quelli tecnologicamente più avanzati, in quanto mettono insieme tecnologie diverse che solo da pochi anni sono state inserite nei divani: si pensi ad esempio al sistema di comando con dispositivi bluetooth. Il loro inserimento prevede anche un approccio progettuale diverso, in quanto si passa dal design di oggetti statici, all'engineering di componenti in movimento relativo che devono tra loro garantire compatibilità cinematica, dimensionale e sicurezza, e regolazione dei movimenti.

L'**imbottitura** interna serve a rivestire schienale e sedile e talvolta i braccioli, i cui requisiti sono morbidezza e resistenza a compressione nei diversi punti di appoggio, per un maggiore comfort.

L'imbottitura è realizzata, per la maggior parte dei casi, in poliuretano espanso o con materiali schiumati (es. possono essere rivestiti in fibra e da una fodera di cotone o in piumateck d'oca suddivisa in scomparti longitudinali per evitare l'accumulo in zone specifiche). Le piume d'oca sono anche utilizzate nei braccioli e nei poggiatesta, alternate al poliuretano per evitare deformazioni. Una variante del poliuretano è la frame foam che è più resistente e leggera, dotata di maggiore flessibilità.

L'appoggio a livello dello schienale deve avere una morbidezza maggiore rispetto al resto del divano, viene quindi aggiunto uno strato di materiale morbido, come l'ovatta acrilica o un mix di piume d'oca e fibre cave di poliuretano siliconato.

Il **rivestimento** può essere di vario genere: dall'eco-pelle, alla pelle animale, ai tessuti in fibre naturali, artificiali e sintetiche. La provenienza dei rivestimenti è molto diversificata e determina catene di fornitura differenti a seconda dei materiali costituenti. I rivestimenti in tessuti provengono dalla filiera del tessile, sia per le fibre naturali, sia sintetiche con lavorazioni che possono garantire colorazioni e disegni molto vari alle pezze ed è quindi una filiera vicina al settore dell'abbigliamento. I rivestimenti in pellame naturale provengono dal settore della concia e del trattamento degli stessi, che è molto vicino alla filiera delle borse e degli accessori in pelle. Come si approfondirà nel capitolo sul Ciclo Tecnologico, molte innovazioni sono state introdotte per garantire il

minimo scarto di rivestimenti durante le fasi di taglio e conformazione alle forme e dimensioni dei prodotti.

I materiali

Nel seguito vengono illustrate le principali caratteristiche dei materiali costituenti gli elementi costituenti il divano descritti in precedenza.

Il telaio per essere di buona qualità e quindi garantire una durata maggiore deve essere realizzato con **legno massello**, e costituisce la struttura portante; per le restanti parti in legno si può utilizzare il truciolare o la fibra di legno. In un modello di divano di bassa qualità si può trovare anche il telaio realizzato in **truciolare**, in fibra di legno o in fibra di carta, questo porta a un prodotto di minore resistenza e a un ciclo di vita breve.

La qualità del legno è altrettanto importante in abbinata a un montaggio solido, senza l'uso di graffette o colla, è quindi preferibilmente realizzata mediante incastri tra le componenti.

Il legno massello si ricava dalla parte più interna della pianta: il durame; viene ricavato in un unico pezzo conferendogli resistenza e omogeneità e non è necessario un trattamento chimico, ma è sufficiente un processo di stagionatura: naturale o artificiale a vapore. Il legno massello di castagno, di noce, di quercia e di abete sono i più resistenti e i più utilizzati.

Questo materiale possiede la caratteristica di essere unico poiché il risultato della lavorazione non è mai uguale grazie alle variazioni di colore, fessure e crepe che rappresentano differenti qualità ed estetica; un'ulteriore caratteristica di questo materiale è la capacità di modificarsi nel tempo: può diventare più scuro il che può essere considerato come un difetto o come un valore aggiunto, possono avvenire torsioni e curvature, comparsa di fessurazione e un assestamento della struttura. Quindi i vantaggi di questo tipo di legno sono: l'elasticità, la resistenza, la durezza, la robustezza e l'affidabilità, in compenso però il legno massello è anche caratterizzato da instabilità a causa delle crepe che con il tempo possono ampliarsi [77].

Il legno truciolare all'interno del divano può essere utilizzato sia come telaio, sia come supporto nei braccioli e nel poggia testa. Questo materiale, avendo una resistenza minore rispetto al legno massello, è preferibile per un utilizzo non strutturale, ma di supporto, poiché anche più leggero e facile all'usura.

Il truciolare è un pannello composto da trucioli di legno, mescolati con resina, e rivestito da uno strato di laminato o da MDF, grazie alla sua versatilità ha un diffuso impiego nei mobili per interni come ante, cassetti e mensole. Un ulteriore vantaggio è il costo, molto basso, e una buona resistenza alla deformazione e grazie alla lastra esterna può essere pitturato.

Lo svantaggio principale di questo materiale è sicuramente la sua vulnerabilità all'umidità, i pannelli infatti tendono ad incurvarsi e gonfiarsi.

Questo materiale è considerato sostenibile poiché i trucioli o le chips di cui è composto possono arrivare dagli scarti di lavorazione,

permettendo una nuova vita a del materiale che altrimenti sarebbe stato inutilizzato o smaltito. Purtroppo, a causa della lavorazione con colle e altre sostanze chimiche, questo materiale non può più essere riciclato ulteriormente [78].

I componenti metallici ed elettrici dei divani letto e meccanizzati sono costituiti da **materiali metallici** ed **elettrici** che sono potenzialmente facilmente recuperabili, se vengono separati al fine vita. Tali componenti provengono da filiere produttive metalmeccaniche che sono ausiliarie rispetto al settore dell'arredamento. Infatti, sono costituiti da elementi realizzati su misura e pre-assemblati dai fornitori. Nella fase finale di assemblaggio sono poi adattati e inseriti all'interno della struttura.

Il **poliuretano** espanso costituisce l'imbottitura del divano ed è un polimero reticolato termoindurente che viene prodotto dalla reazione di due componenti principali: i polioli e i poliisocianati, in presenza di un agente espandente, idrocarburi e altri additivi. Nel corso della reazione chimica le materie prime si trasformano dallo stato liquido a quello solido del polimero finale. La schiuma manifesta elevate proprietà di adesione a quasi tutti i tipi di supporti, caratteristica fondamentale per lo sviluppo e l'industrializzazione di moltissimi prodotti, come i pannelli isolanti con rivestimenti flessibili, i sandwich autoportanti per l'industria del freddo, ai frigoriferi commerciali e domestici, ecc.

Il materiale ha un'alta conducibilità termica che garantisce elevati livelli di isolamento, utilizzando pannelli di spessore ridotto rispetto ad altri materiali isolanti, permettendo un risparmio di energia e anche di spazio.

Il prodotto finale può essere realizzato in pannelli a struttura rigida oppure in lastre di conformazione morbida (come quello utilizzato nei divani).

La resistenza meccanica del poliuretano lo rende un materiale idoneo per una moltitudine di applicazioni comuni; come supporto di pavimenti o coperture sottoposte a carichi statici e dinamici. La densità utilizzata per la realizzazione di pannelli varia tra i 30 e 40 kg/m³ rendendoli quindi leggeri ma robusti allo stesso tempo. Le caratteristiche tecniche del poliuretano espanso sono [79]:

- Idrorepellente: è quasi completamente idrorepellente, vale a dire che il suo assorbimento dell'acqua è davvero minimo. Un vantaggio soprattutto nel settore dei materassi.
- Isolamento termico: quello espanso rigido isola termicamente. Infatti, viene utilizzato nel settore dell'edilizia e della costruzione per isolare dal caldo e dal freddo pareti e pavimenti.
- Non assorbe il vapore: il poliuretano è impermeabile al vapore, non lo assorbe. Perciò non assorbe l'umidità.
- Stabilità della dimensione: nella conformazione morbida, anche se si deforma, riacquista in poco tempo le sue dimensioni iniziali, senza danneggiarsi.
- Isolamento acustico: quello rigido è noto perché riesce a isolare i suoni. Ottimo quindi per rivestire le pareti.
- Resistente ai carichi: alcuni test in laboratori hanno dimostrato che possono sopportare vari tipi di carichi a diverse velocità.
- Lunga vita: questo materiale è amato nel settore dell'edilizia

perché la sua durata è ben superiore ai 50 anni, specialmente per quanto riguarda il poliuretano espanso rigido. Possiede una struttura a celle chiuse che non subisce trasformazioni. Abbiamo visto infatti che è resistente all'acqua, il vapore ma anche la compressione.

Il poliuretano ha molte applicazioni in settori diversi, grazie alla sua capacità di isolante; il suo ciclo di vita è lungo e per le applicazioni più comuni è necessaria una bassa quantità di materiale.

Per questi motivi potrebbe essere considerato sostenibile, poiché permette anche un consumo di energia per il riscaldamento minore rispetto ad altri materiali isolanti. Questo materiale però ha origine sintetica e comporta uno smaltimento complicato, poiché non è biodegradabile finendo in discarica.

A questa criticità, si è provato a trovare soluzioni, una di queste l'ha sviluppata la start-up ReMat [80] recentemente entrata a far parte del gruppo IREN. Essa ha trovato un metodo tecnologico per rivalutare gli scarti di poliuretano flessibile, in particolar modo derivanti dai materassi.

Come citato precedentemente i rivestimenti del divano possono essere realizzati con tessuti naturali, artificiali e sintetici.

Le **fibres tessili naturali** si ottengono senza trattamenti chimici, ovvero non vi è necessità di reazioni chimiche, i tessuti più comuni sono lino, cotone, lana, seta e juta; rendendole ecocompatibili perché di origine rinnovabile e biodegradabili, nonostante la loro produzione implichino un consumo di terreni, acqua e sostanze chimiche [81].

- Il **cotone** è la fibra tessile più diffusa al mondo, si tratta di una pianta cespugliosa, è caratterizzata da una buona resistenza e freschezza e viene applicata nei settori dell'abbigliamento e dell'arredamento.
- Il **lino** è la più antica e pregiata fibra naturale, origina da una pianta erbacea, presenta un'ottima igroscopicità, freschezza, resistenza all'usura e durata. L'impiego principale è nell'abbigliamento e nella biancheria per la casa.
- La **lana** è la fibra animale più diffusa, la finezza e la lunghezza sono direttamente influenzate dal periodo di tosatura, dalle razze e provenienza delle pecore. Sono presenti eccellenti proprietà igroscopiche e forte protezione termica e resistenza alla fiamma. Questo materiale viene impiegato in tutti gli ambiti tessili.
- La **seta** è sinonimo di lusso, viene prodotto dal baco, è l'unica fibra naturale continua. Si presenta come filamento rifido e opaco e dopo un trattamento di sgommatura diventa lucida e brillante, viene impiegata nel settore dell'abbigliamento e nell'arredo.

Oltre alle fibre naturali sono presenti quelle **artificiali**, le cui componenti sono presenti in natura venendo poi modificate con delle trasformazioni chimiche, un esempio è la cellulosa. Questo tipo di fibra si presenta come polimero con una superficie irregolare o con una lunghezza insufficiente per essere trasformata in filo. Il tessuto più comune è il

Rayon, termine utilizzato per descrivere tutti i filati prodotti a partire dai derivati della cellulosa. A seconda del processo chimico adottato si possono ottenere diversi tipi di filato (rayon viscosa, cupro, acetato, ecc.).

Queste fibre, proprio per il fatto di essere artificiali, presentano diversi vantaggi: il loro diametro può raggiungere finezza e lunghezza desiderate, è possibile controllare brillantezza e opacità, si possono tingere in qualsiasi momento della lavorazione e si ha una resa maggiore grazie all'assenza di impurità.

Il terzo tipo di fibra è quella sintetica, la quale è ottenuta attraverso processi di sintesi che partono da materie prime raramente disponibili in natura, sono note anche come man made.

Le **fibre sintetiche** rappresentano il 55% delle fibre prodotte per l'abbigliamento e l'arredo e sono suddivise in "famiglie", in base alla classificazione dei polimeri che le costituiscono. Le principali fibre sintetiche sono il nylon, le fibre poliestere e le fibre acriliche.

Sono caratterizzate da un basso peso specifico permettendo termoplasticità, idrorepellenza e resistenza all'usura; i lati negativi sono una scarsa traspirazione ed elettro staticità. Inoltre, essendo tessuti idrorepellenti, sono difficili da tingere e necessitano di coloranti speciali.

Di solito tra le fibre tessili vengono menzionati anche i materiali a fibra corta che, anziché essere filati, vengono fatti aderire tra loro per formare uno strato di un certo spessore e di consistenza simile al tessuto, come il feltro [82].

Un ulteriore materiale utilizzato come rivestimento è la **pelle** che si può suddividere in: pelle animale, eco-pelle, pelle sintetica e pelle vegan. La **pelle animale** o **cuoio** è il materiale ricavato dalla pelle degli animali la quale, in seguito a un processo denominato "concia" viene resa imputrescibile.

Nella grande maggioranza dei casi il cuoio è ottenuto di fatto dagli scarti e le membra delle carcasse di animali, ossia dalla pelle di animali allevati e uccisi a scopi alimentari, anche per questo i cuoi di gran lunga più utilizzati sono cuoi bovini, ovini, caprini, suini, equini, di pesci e più raramente di canguro, cervo, struzzo [83].

L'**eco-pelle** ha anch'essa origine animale e subisce una lavorazione conciaria rispettosa di determinati regolamenti e leggi (n.8 14/01/2013) che ne determina un basso impatto ambientale. Precedentemente nella lavorazione delle pelli veniva utilizzato il cromo, che si è scoperto altamente nocivo per la salute e l'ambiente, attualmente vi sono molti più regolamenti che limitano l'uso di sostanze chimiche, consentendo per esempio l'utilizzo solo di coloranti di origine naturale e quindi vegetale. Il processo è più lungo di quello per le pelli normali, ma il risultato è alla stessa altezza.

La lavorazione della pelle conciata, il cui termine definisce lo specifico trattamento per conservare il materiale, avviene in modi diversi in base a due fattori: le caratteristiche della pelle di partenza e la tipologia di prodotto che si vuole realizzare con la pelle conciata. In ogni caso, il processo conciario è fondamentale per assicurare la durevolezza della pelle e per conferire al materiale le caratteristiche idonee alla lavorazione.

La concia è un processo di lavorazione della pelle che viene tramandato

da tempi antichissimi: le tecniche di lavorazione si sono evolute dalla preistoria al medioevo fino ai giorni nostri. Oggi le pelli conciate si caratterizzano per l'estetica ricercata e per l'elevata qualità: questo materiale viene infatti utilizzato creare accessori e altri oggetti di uso quotidiano, impiegati nel mondo della moda e in molti altri settori.

Nonostante il processo di concia non sia sempre uguale, è possibile individuare tre fasi principali: le lavorazioni di riviera, la concia vera e propria e la rifinitura; tra concia e rifinitura, è possibile effettuare altri lavori, come la riconcia, la tintura e l'ingrasso, ideali per conferire alla pelle particolari caratteristiche. La fase di riviera comprende tutte le prime operazioni che consentono di preparare la pelle grezza al processo di concia: questa fase comprende lavorazioni meccaniche e lavorazioni chimiche. Una volta pronta, la pelle può essere sottoposta al processore conciario: lo scopo di questa lavorazione è ottenere un reticolo stabile delle fibre di collagene presenti naturalmente nel derma. Terminata la concia della pelle, il materiale asciutto viene sottoposto ad altri trattamenti che ne proteggono la superficie e ne migliorano l'estetica.

In aggiunta alla pelle di origine naturale è presente la **similpelle** o **finta pelle**, di origine non animale ma derivante dal petrolio. Presenta costi minori nella produzione, ma i capi non avranno un ciclo di vita lungo, perché soggetti all'usura [84].

Una soluzione sicuramente più sostenibile alla pelle animale è la pelle tratta da materiali vegetali, un esempio da scarti di frutta e verdura. Vi sono anche progetti italiani come la **pelle vegan** di Vegea [85] prodotta dalla vinaccia, ideata dall'architetto Giampiero Tessitore, una materiale frutto degli scarti della lavorazione del vino. Negli USA, invece, un team dell'Università del Delaware guidato dall'ingegnere Richard Wool sta lavorando a un prodotto nelle caratteristiche del tutto simile alla pelle, ma ricavato interamente da derivati vegetali come soia, cotone e mais [86].

3.3.1

Il caso ReMat



Innovazione e tecnologia sono al centro del modello di **ReMat** (Fig.3.21): l'obiettivo è quello di portare avanti una vera e propria rivoluzione nella filiera del poliuretano espanso.

Fino ad oggi, gli scarti di poliuretano derivanti dalle lavorazioni industriali, dal settore dell'automotive e dell'arredamento, venivano prevalentemente smaltiti in discarica o conferiti ai termovalorizzatori. Medesima destinazione era prevista anche per l'ampio settore dei materassi usati.

La missione dell'azienda è produrre e commercializzare semilavorati derivati dal riciclo di grandi imbottiti e dagli sfridi della lavorazione del foam, nome comunemente utilizzato in commercio per indicare il materiale di origine poliuretanicamente utilizzato nella realizzazione dei materassi "memory foam".

L'azienda, tramite la realizzazione di alcuni brevetti, ha messo a punto un ciclo tecnologico per il recupero del materiale in questione, piuttosto articolato.

Ciclo produttivo

I materassi provenienti dalla discarica e consegnati dalle aziende di raccolta rifiuti ingombranti vengono sanificati con l'ozono passando in un tunnel in pressione, la cui capacità di trattamento è di circa 1 tonnellata/ora. La scelta d'uso del gas è motivata dal fatto che penetra più a fondo di qualsiasi liquido, permettendo quindi una sanificazione completa e sicura, requisiti necessari poiché il materiale arriva dalla discarica, senza la necessità di asciugature.

Il poliuretano successivamente viene granulato e considerato o come materiale da riempimento e imbottitura, ad esempio per cuscini oppure viene agglomerato e pressato in parallelepipedi uniformi con l'aggiunta di un legante, proveniente dalla stessa famiglia del poliuretano, che viene versato caldo nello stampo di pressatura.

L'agglomerato di poliuretano viene reso lastra per essere rivenduto come materasso oppure come isolante termico e acustico. Per quest'ultima soluzione, l'azienda ha riscontrato delle problematiche poiché il suo prodotto ha una densità maggiore rispetto a quello che offre già il mercato a causa dell'aggiunta di legante e quindi ha un costo maggiore.

ReMat recupera poliuretano sia da discarica, sia da scarti di produzione, sia da resi di materassi da Amazon; l'origine del materiale assume

importanza poiché le lavorazioni e l'applicazione finale possono cambiare.

Nel formare nuovi materassi, l'azienda ha preso in considerazione la riluttanza nei clienti verso prodotti derivanti da discarica e la soluzione applicata è stata quella di inserire il poliuretano granulato, e considerato "scarto", all'interno di due strati di poliuretano proveniente direttamente da resi di Amazon quindi considerato più "pulito" e nuovo. Il prodotto finale è bordato fisso con una copertura, affinché le imperfezioni delle lastre non siano a vista. In percentuale, l'azienda utilizza 60% di poliuretano da resi e scarti aziendali e 40% da discarica, rendendo il loro materasso in poliuretano uno dei più sostenibili sul mercato.

Gli scarti che vengono prodotti nelle loro lavorazioni vengono imballati ed esportati in nord Africa e negli Emirati Arabi.

ReMat quindi interviene nel processo di recupero trasformando i materassi a fine vita in materia prima seconda, con performance tecniche comparabili a quelle del poliuretano vergine. Questa operazione consente il risparmio di materie prime vergini e il recupero e riciclo di poliuretano già utilizzato.

Grazie all'ottenimento dell'autorizzazione sperimentale da parte della Città Metropolitana di Torino e al supporto di Iren Ambiente, a ReMat è affidato parte del poliuretano raccolto e gestito dal Gruppo Iren in modo da consentirne il recupero e la successiva commercializzazione. L'accordo prevede un finanziamento tramite equity e convertibile, a sostegno della fase di acquisto e collaudo degli impianti per il recupero del poliuretano e del successivo avvio della produzione e commercializzazione del materiale riciclato.

ReMat non è l'unica azienda che ha preso consapevolezza di questo problema a cui ha trovato una soluzione; nel settore dell'edilizia l'azienda **Nesocell** ha trovato un'alternativa al poliuretano sfruttando gli scarti delle cartiere.

Nesocell è uno spin-off del Politecnico di Torino che trasforma gli scarti della lavorazione della carta in un isolante ecologico, pulito e sicuro. Il materiale è sotto forma di fiocchi di cellulosa, costruiti dall'85% da pura cellulosa di legno e dal 15% da additivi naturali, con cui si possono riempire intercapedini e solai. I fiocchi vantano un elevato potere isolante comparabile con gli isolanti sintetici più performanti ($k=0,038$ W/mK), un alto potere traspirante ($\mu=1,2$) e un'elevata capacità termica ($cp=2150$ J/kgK). La fibra di cellulosa inoltre è inattaccabile dalle muffe, dagli insetti e dai roditori, è resistente all'umidità, autoestinguenta e traspirante. Inoltre per abbassare al minimo il livello di nocività della fibra la lavorazione messa a punto da Nesocell utilizza la poltiglia bordolese come biocida e l'idrossido di alluminio per aumentare la resistenza al fuoco. Anche il costo è competitivo: è stato stimato in un quarto inferiore rispetto a quello dei tradizionali sistemi di isolamento di origine petrolchimica, anche perché la materia prima è tutta italiana e i costi per il trasporto sono ridotti [87].

Sul fronte invece dei prodotti di uso comune una delle alternative al poliuretano potrebbe arrivare dagli oli vegetali. Un team di ricercatori della **Washington State University's School of Mechanical and Materials Engineering**, in collaborazione con la **Iowa State**

University e l'Università de Il Cairo, ha sviluppato una nuova tecnica produttiva che consente di ricavare materie plastiche utilizzando vari oli estratti dalle piante. Il merito di questa sperimentazione, non nuova nel suo genere, è di aver semplificato il processo produttivo, riducendolo a pochi passaggi. Il poliuretano è stato ottenuto dalla combinazione di due composti chimici, innescando una reazione con il poliolo, un composto con più gruppi funzionali ossidrilici. In base alle caratteristiche desiderate per il prodotto finale, i ricercatori hanno utilizzato oli diversi: alcuni, come quelli di semi di lino, sono più adatti e materiali più rigidi, mentre altri, come l'olio di oliva, si prestano alla produzione di manufatti più flessibili.

Il vantaggio degli oli, oltre alla sostenibilità e naturalezza, è legato anche al costo: l'olio vegetale è ampiamente disponibile in natura e a un prezzo sicuramente inferiore al petrolio. I ricercatori americani hanno già avviato una serie di sperimentazioni per produrre poliuretano ecologico [88].






Un'altra prospettiva interessante viene sempre dagli Usa, dove un team di ricerca dell'**Università del Minnesota** ha messo a punto un nuovo tipo di gommapiuma chimicamente riciclabile realizzata con materiali derivati dallo zucchero. Il materiale potrebbe essere una valida alternativa alle schiume flessibili impiegate nella fabbricazione di materassi, imbottiture per divani e poltrone e rivestimenti per gli interni delle auto.

Si tratta di un composto di poliestere gommoso derivato dallo zucchero chiamato poli- β -metil- δ -valerolactone, o PMVL, che può essere impiegato per realizzare poliuretani riciclabili. I risultati dei primi test condotti dai ricercatori hanno confermato le prestazioni simili a quelle del tradizionale poliuretano. L'aspetto più interessante dell'innovazione è che il materiale può essere riciclato quasi totalmente: grazie a un catalizzatore con un processo ad alta temperatura è possibile recuperare fino al 97% dell'MVL, che può essere riutilizzato per produrre nuovo PMVL [89].


3.4

Casi studio di divani sostenibili

Nel mercato dell'arredo italiano ed europeo sono presenti dei casi studio validi di divani sostenibili. In questo caso il divano viene visto come prodotto in cui possono essere incorporati materie prime seconde, ovvero che arrivano da un altro ciclo di vita, un esempio sono le fibre sintetiche provenienti da PET riciclato, o da legno truciolare realizzato con scarti. Nell'ambito del presente lavoro di tesi, si è analizzato il mercato italiano del divano, individuando numerosi riferimenti alla sostenibilità. Nella tabella sottostante, sono riportati gli esempi di prodotti indicati dai produttori come sostenibili o con qualche elemento di sostenibilità; la tabella indica il produttore, il modello di divano, il designer (ove individuato), l'immagine del prodotto, gli elementi indicati di sostenibilità, l'anno di immissione sul mercato e il link informativo.

Azienda	Divano	Designer	Foto
Arketicom	Acqua		
Barker and Stonehouse			<p data-bbox="1177 734 1481 831">BARKER AND STONEHOUSE</p>
Cassina	Volage EX-S		
Magis	Costume	Stefan Diez	
CTS Salotti			
Ditre	Sander Universe	Stefano Spessotto	

	Riferimenti alla sostenibilità	Data	Links
	Tessuto esterno è ottenuto da PET riciclato	2023	https://www.arketitcomb2b.it/divano-e-co-friendly-acqua
	Rivestimenti esterni realizzati con 80% di plastica REPREVE, 20% viscosa riciclata. Le sedute Quallofil Blue realizzati con il 50% di componenti riciclati e i cuscini posteriori sono realizzati con Wellman's fiber con 100% di bottiglie riciclate.		https://www.barkerandstonehouse.co.uk/
	Rivestimento realizzato con un materiale originale a base di mele chiamato Apple Ten Lork.	2008	https://www.cassina.com/ww/en/products/volage-ex-s.html?cas_rivestimento=F-F010#249-volage-ex-s_44217
	Scocca del corpo centrale è realizzata in polietilene riciclato usando scarti industriali del settore dell'arredo e dell'automotive. Facilmente scomponibile, i componenti non sono collegati permanentemente tra loro.	2021	https://www.miliashop.com/en/sofas/42383-costume-magis-modular-sofa.html
	Vi è un impiego di fibre rigenerate colorate che provengono dagli scarti della confezione di maglieria dell'aziende della moda.		https://ctssalotti.com/tessuti-per-divani-ecosostenibili-e-naturali/
	Composto da una struttura e un basamento derivante da recuperi ferrosi. Le doghe sono fatte in fibra di vetro riciclata e PET riciclato.		https://www.ditreitalia.com/en/products/sofas/sanders-universe

Azienda	Divano	Designer	Foto
Ditre			
Kate Watson	Vita Sofia		
Lema	Soffio	Norm Architects	
Masaya & Co's			 <p>MASAYA & CO</p>
Repreve			
Sofia Club			

	Riferimenti alla sostenibilità	Data	Links
	Rivestimenti di PET riciclato da bottiglie di plastica, da reti da pesca e abbigliamento usato utilizzati dall'azienda. ECOSY è una nuova imbottitura composta da microfibre di poliestere riciclato.		https://www.ditreitalia.com/en/sustainability
	La schiuma è realizzata con fibre di cocco e latex naturale. Cotone e velluto riciclato sono incorporati.	2021	https://www.love-your-home.co.uk/collections/kate-watson-smyth-sustainable-collection
	Struttura in legno FSC, i cuscini sono realizzati in fibra di materiale riciclato. Tessuto Ofelia è composto da cotone riciclato certificato GRS. Il tessuto Ariel è una ciniglia realizzata con PET riciclato.	2023	https://www.lemamobili.com/it/soffio-divano-e-poltrona-realizzati-con-materiali-sostenibili
	Legno utilizzato da raccolta sostenibile		https://www.masayacompany.com/
	Da bottiglie riciclate viene creato poliestere.		https://repreve.com/
	Partnership con Ecologi per supportare la riforestazione.		https://sofaclub.co.uk/pages/about-us-sustainability

Azienda	Divano	Designer	Foto
Sofology	The Vision		
Sofology	Vita Sofia		
Sofology			
Yardbird's			
VivaTerra			

	Riferimenti alla sostenibilità	Data	Links
	Cuscini fatti da 50% di bottiglie di plastica riciclata prese dalla Plastic Bank.	2022	https://www.sofology.co.uk/sofas/vision
	Struttura modulare scomponibile.	2022	https://www.idealhome.co.uk/living-room/george-clarke-sofology-gaia-sofa
	Materiali Plant Based.	2022	https://www.sofology.co.uk/sofas/essence
	Polietilene (HDPE) composto da 50% di bottiglie di plastica prese dalle spiagge delle Filippine.		https://yardbird.com/
	Schiuma d'imbottitura realizzata con poliolo BiOH da bottiglie di plastica riciclate.		https://www.vivaterra.com/en/furniture/furniture-by-category/-sofas-%2B-sectionals/c/7517

Questa tabella riporta una raccolta di divani e aziende che utilizzano materiali considerati sostenibili: perché riciclati o perché forniti di certificazioni. All'interno del mercato dell'arredo, se ci si basa sulla pubblicità delle aziende, è presente un alto numero di prodotti sostenibili, ma in molti casi sono in realtà azioni di marketing ovvero di green-washing, ma, nel caso della tabella precedente, le aziende citate sono effettivamente veritiere e trasparenti su questo argomento. I casi studio citati fanno principalmente riferimento ai tipi di materiali sostenibili che sono introdotti nel prodotto divano, come i tessuti sintetici originati da PET riciclato, per Arketicom e Repreve, o schiume per l'imbottitura di origine organica, per Cassina e Kate Watson. Sono presenti anche alcuni casi che si concentrano maggiormente sulla componente di design per rendere il prodotto facilmente scomponibile e quindi migliorare il fine vita, come Magis e Sofology, oppure aziende che hanno stretto partnership con altri enti per supportare l'ambiente, come Sofia Club.

Come nota a margine, si evidenzia che non è presente Natuzzi, in quanto oggetto di trattazione nel capitolo 3.6.

3.5

Il ciclo produttivo

L'esistenza del divano, come descritto nei capitoli precedenti, ha una lunga tradizione storica che si avvia durante l'impero ottomano anche se il divano così come oggi lo consideriamo si definisce con le produzioni industriali di massa a partire dagli anni '60.

Al contrario i processi produttivi sono ancora vincolati a un'elevata componente manuale per la fabbricazione finale, per cui la produzione in questione si può considerare labour intensive. Nel tempo il miglioramento delle tecniche produttive deriva da una progettazione orientata alla modularità e alla facilitazione del montaggio, nonché all'automazione di alcune fasi specifiche quali il taglio dei rivestimenti (nesting). Molte delle informazioni inserite in questo capitolo sono state raccolte grazie alle informazioni fornite da un Docente competente sulla produzione industriale.

Innovazioni più evidenti si sono invece realizzate nella catena di fornitura passando da logiche prevalentemente make¹ a logiche buy². In questa seconda modalità, è necessaria la presenza di fornitori in numero elevato e con competenze diverse, stanti le differenti tipologie di componenti del divano. Si passa da fornitori di meccanica ed elettronica, per i divani elettrificati, alle falegnamerie, ai produttori di poliuretano o gomma piuma, ai venditori di pellami, per citare i principali.

L'evoluzione della produzione pertanto si concentra, non tanto sulle tecnologie, ma sulla semplificazione e standardizzazione dei prodotti e dei componenti e quindi dei processi di assemblaggio per ridurre la quantità di lavoro manuale.

Le innovazioni tecnologiche più rilevanti si concentrano sui macchinari per il taglio dei rivestimenti (sia in tessuto, sia in pelle o similari), nei quali le componenti meccaniche, elettroniche e di software sono rilevanti.

Nelle sequenze produttive e nelle singole operazioni, le innovazioni

¹ Per logica make si intende una modalità di fabbricazione in cui l'azienda manifatturiera realizza la maggior parte dei componenti internamente, a partire da materie prime o semi-lavorati

² Per logica buy si intende una modalità di fabbricazione in cui l'azienda manifatturiera acquista da fornitori la maggior parte dei componenti (singoli, kit, moduli, ecc.), e tende a concentrare le proprie attività sull'assemblaggio

sono state negli anni minime, in quanto l'elevata diversificazione del prodotto finito, in termini di forme, colori, rivestimenti e accessori, non consentono elevate automazioni, né la creazione di vere e proprie linee di montaggio.

Automazioni importanti si ritrovano sui processi accessori legati al packaging, al trasporto interno e allo stoccaggio nei quali, indipendentemente dalle forme e dalle caratteristiche specifiche dei singoli modelli, si può giungere a una standardizzazione delle sagome imballate.

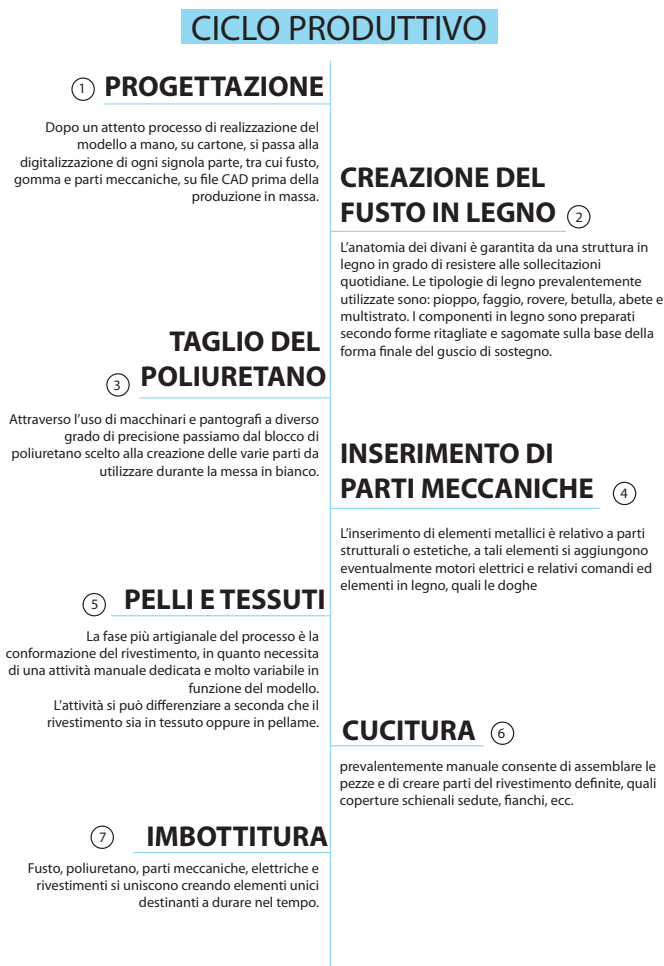
Ulteriori innovazioni hanno riguardato l'organizzazione produttiva incrementando i sistemi di pianificazione della produzione, una maggior connessione con le previsioni di vendita e la tracciabilità dei materiali lungo il processo di fabbricazione.

Un'attività che è rimasta fortemente dipendente dalla persona è quella dei controlli di qualità intermedi e finali, in quanto il collaudatore fa le veci del cliente finale e deve verificare molteplici condizioni di possibile difettosità, soprattutto estetiche, non automatizzabili ad esempio con sistemi di visione artificiale.

Il ciclo produttivo classico

Le fasi del processo produttivo comprendono delle fasi relative alla produzione dei componenti (per lo più esterne al costruttore finale), all'assemblaggio finale e all'imballaggio finale e alla spedizione.

Il ciclo classico di produzione prevede le seguenti fasi (Fig. 3.22):



Produzione dei componenti

La produzione dei componenti dipende dalle caratteristiche del design del prodotto finale e dalle conseguenti progettazioni di dettaglio degli elementi strutturali ed estetici. Come rappresentato in precedenza, la produzione del divano si realizza tramite un flusso convergente di componenti aggregati progressivamente sino al prodotto finito [90].

Fusto

L'anatomia dei divani è garantita da una struttura in legno in grado di resistere alle sollecitazioni quotidiane. Le tipologie di legno prevalentemente utilizzate sono: pioppo, faggio, rovere, betulla, abete e multistrato. I componenti in legno sono preparati secondo forme ritagliate e sagomate sulla base della forma finale del guscio di sostegno.

Le componenti singole possono essere molte, in funzione della complessità della forma, della dimensione del divano, del numero di sedute, della presenza di parti mobili, del tipo di sostegni e piedi. La produzione prevede quindi una fase di falegnameria dei singoli pezzi, che possono essere realizzate nello stesso stabilimento di assemblaggio o presso fornitori esterni o comunque in altro sito. In questi secondi casi, i pezzi arriveranno allo stabilimento di assemblaggio sulla base di raggruppamenti per distinte tipologie (es. pacchi di listelli per le basi; pacchi di listelli per le fiancate, ecc.) oppure in kit. Nel primo caso, gli operatori dovranno eseguire delle attività di picking nel magazzino in funzione della produzione in ordine, prelevando i quantitativi necessari per le prossime realizzazioni. Nel secondo caso, verranno preparati dei kit già strutturati con tutti i componenti dei singoli divani; in questo caso occorrerà disporre di una programmazione della produzione più anticipata, in quanto i kit sono preparati precedentemente.

Le operazioni di fabbricazione del fusto prevedono la composizione della forma, la chiodatura o graffatura, l'incollaggio e la verifica della rigidità. Il fusto può essere uno o più in funzione delle dimensioni del divano.

Cinghiatura

A valle può essere prevista la cinghiatura. La cinghiatura è la fase in cui si applicano cinghie elastiche su sedute e spalliere del fusto, per accogliere e sostenere le imbottiture.

Elementi metallici e meccanismi

L'inserimento di elementi metallici è relativo a parti strutturali o estetiche, quali piedini di appoggio o elementi di rinforzo, che possono essere presenti in qualsiasi divano in funzione del design, oppure in misura più rilevante, come meccanismi per il sostegno degli elementi mobili nei modelli reclinabili o sollevabili. A tali elementi si aggiungono eventualmente motori elettrici e relativi comandi ed elementi in legno, quali le doghe. Ulteriore variante è presente nei divani letto, nei quali le reti di sostegno dei materassi, sono spesso i componenti più pesanti del divano. Tali elementi sono derivati da produzioni di carpenteria, relativamente semplici, a meno che non vi siano dei brevetti, presenti

Fusto



Cinghiatura



Elementi metallici



Il prodotto attuale in ottica sostenibile

soprattutto nelle reti dei letti. Normalmente questi elementi sono acquistati da fornitori specializzati, in quantità rilevanti essendo piuttosto standardizzati nelle dimensioni e caratteristiche.

Taglio e cucito rivestimento

La fase più artigianale del processo è la conformazione del rivestimento, in quanto necessita di una attività manuale dedicata e molto variabile in funzione del modello.

L'attività si può differenziare a seconda che il rivestimento sia in tessuto oppure in pellame.

Nel primo caso, la materia prima arriva sotto forma di rotoli di tessuto colorati che, a seconda della produzione programmata, vengono prelevati dal magazzino tessuti.

I tessuti avranno già subito i processi di filatura, tessitura, colorazione e arrotolamento e saranno già pronti per l'uso

Quindi il rotolo viene parzialmente svolto, in base alle misure necessarie, posto su dei piani di taglio dove manualmente vengono tagliate le pezze necessarie.

Tagli laser

Nelle aziende di maggiori dimensioni si utilizzano macchine automatiche che velocizzano di molto l'operazione. Il taglio può avvenire con sistemi a laser che evitano lo sfilacciamento dei bordi tagliati.

Cucitura

Una volta tagliate, le pezze vengono raggruppate per il singolo divano e inviate alla cucitura. La cucitura, prevalentemente manuale consente di assemblare le pezze e di creare parti del rivestimento definite, quali coperture schienali sedute, fianchi, ecc.

Il trattamento del pellame è simile, ma cambia la materia d'origine e la sua forma. Le pelli arrivano già conciate, tinte in scampoli. Attualmente la maggior provenienza delle pelli di mucca è dall'Argentina. Il processo di sagomatura è simile a quello dei tessuti, ma è preceduto da una fase di controllo della superficie della pelle, per scartare eventuali difettosità superficiali, differenti colorazioni o raggrinzimenti antiestetici. Il controllo permette di posizionare pezzi con minimi difetti in posizioni non in vista. Quindi si procede al taglio manuale o con macchinari simili a quelli dei tessuti.

Accessori e minuterie

Gli accessori/minuterie sono i componenti interni di piccola dimensione utilizzati per fissaggi, collegamenti meccanici o elettrici, zip, strisce di stoffa, velcro, ecc. necessari per assemblare l'insieme di componenti. Sono ovviamente acquisiti da fornitori esterni e tenuti a disposizione presso le zone di assemblaggio.

Imbottitura

L'imbottitura rappresenta la parte più voluminosa del divano e quindi la più ingombrante in magazzino.

Il materiale di composizione è il poliuretano espanso che può arrivare

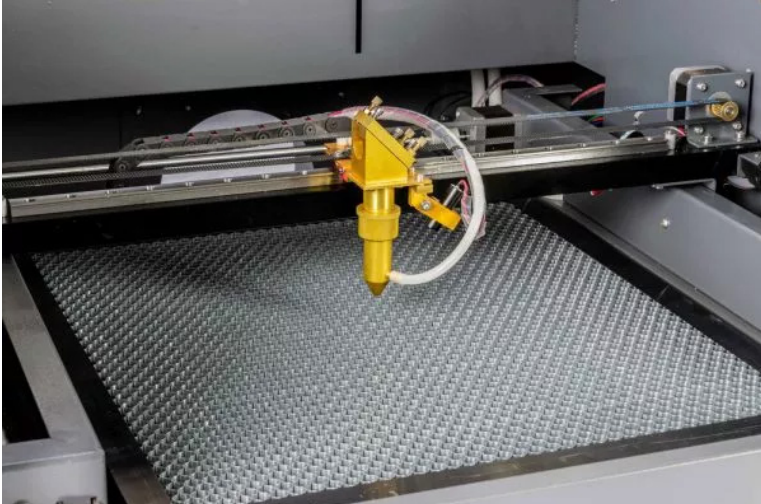
Materia prima



Taglio manuale



Taglio laser



Cucitura



in materassi rettangolari da sagomare in base alle necessità di posizionamento o già tagliato a misura dai fornitori. Questo materiale è attualmente quello a maggior potenzialità di riciclo da utilizzi precedenti come materassi o divani stessi.

I pezzi di imbottitura sono inseriti dentro ai rivestimenti precedentemente cuciti per creare le parti mobili (cuscini) o quelle fisse da attaccare alla struttura.

Assemblaggio finale

L'assemblaggio conclusivo viene realizzato in postazioni fisse per piccole o medie produzioni e su linee mobili dotati di sistemi di trasporto del manufatto in fase di completamento per produzioni più elevate quantitativamente.

L'assemblaggio risulta più complesso nel caso dei divani letto e dei divani reclinabili, in quanto devono essere inseriti nella struttura avvolgente del guscio le reti dei letti e gli azionamenti elettrici nel secondo caso, con la maggiore presenza di viteria.

Controllo qualitativo

Prima dell'imballaggio, e talvolta anche nelle fasi precedenti ad esempio dopo il cucito, ogni divano è sottoposto a un controllo visivo per accertarne l'integrità superficiale, la completezza e la correttezza dei componenti costituenti. Ciò anche perché, oltre alle ricadute negative conseguenti al ritorno di un pezzo dal cliente per una qualsiasi difettosità, la restituzione di un divano, stante le dimensioni, ha un costo elevato. Il controllo non è di solito dimensionale, ma inerente gli aspetti visivi e alla correttezza dei movimenti meccanici o elettrici ove presenti, nonché per la conformità all'ordine.

Imballaggio e spedizione

L'ultima fase produttiva è quella di imballaggio e preparazione per la spedizione. Non è una fase secondaria, sia per le dimensioni e l'irregolarità volumetrica del prodotto, sia per la necessità di protezione lungo tutte le fasi successive di trasporto, stoccaggi intermedi presso magazzini e distributori locali e infine consegna al cliente finale a domicilio. Il divano viene avvolto in cellophane o altro involucro protettivo e quindi riposto dentro contenitori metallici protettivi oppure inserito singolarmente entro scatole di cartone o casse di legno per le trasferte via nave. L'imballo quindi deve essere un punto di equilibrio tra il suo costo, il peso e la funzione di protezione, in relazione al tipo e alla quantità di movimentazioni subite durante la distribuzione.

Segue quindi l'etichettatura che deve garantire la tracciabilità del prodotto dalla partenza, lungo i vari passaggi intermedi, sino al cliente di destinazione. Talvolta l'etichettatura viene definita dal cliente se questo è un rivenditore di marca o una catena di distribuzione.

Successivamente i prodotti imballati sono inviati a magazzini prodotti finiti gestiti dal produttore o da operatori logistici terzi.

A seconda delle strategie di vendita, le spedizioni avvengono sulla base di ordini già definiti da retailer o clienti finali oppure inviati per

Imbottitura



Assemblaggio



Controllo qualità



Immagazzinamento



Il prodotto attuale in ottica sostenibile

garantire uno stock dei punti vendita.

Nel processo produttivo i principali elementi di sostenibilità (escludendo i materiali già considerati) si ritrovano nella riduzione dei consumi energetici, nella minimizzazione delle emissioni e dei rifiuti, nell'incremento dell'ergonomia per garantire un maggior benessere ai lavoratori e nel miglioramento delle condizioni micro-climatiche dell'ambiente di lavoro.

3.6

NATUZZI

Caso studio Natuzzi

Il processo precedentemente descritto è di tipo tradizionale ed è quello presente nella gran parte delle aziende produttrici. In Italia, è però presente l'azienda Natuzzi, colosso all'interno del mercato dell'arredo e per questo è anche stata citata nel capitolo 3.1, che ha apportato delle innovazioni al processo produttivo tradizionale, incrementando l'efficienza produttiva e per questo motivo, nel presente capitolo, si descrivono tali innovazioni, evidenziando le differenze rispetto al tradizionale [91].

Il processo

Tradizionalmente il divano è progettato per essere assemblato in un'unica postazione da un singolo o da pochi operatori, oggi viene progettato per singolo componente (che viene utilizzato per più di un modello) e assemblato secondo un nuovo processo produttivo, la cosiddetta Moving Line, su cui lavorano in team più assemblatori, chiamati a montare in sequenza le varie parti del divano. Tutto il processo produttivo è organizzato in funzione della "**Moving Line**", partendo dall'assemblaggio dei componenti e dei semilavorati, passando per il cucito fino ad arrivare all'assemblaggio del prodotto finito sulla Moving line, che a differenza del passato viene rivestito e montato – non più in un'unica fase indifferenziata – ma in fasi successive.

Le informazioni riguardo tale processo sono state fornite da un docente che visionato direttamente il processo in Natuzzi.

L'innovazione però non si è limitata alle operazioni finali di assemblaggio, ma ha coinvolto tutto il processo di approvvigionamento, stoccaggio, produzione e distribuzione lungo la supply chain. La logica organizzativa applicata è quella del **Lean Management** sviluppato insieme al progetto del nuovo stabilimento, in collaborazione con una società di consulenza specializzata.

La nuova organizzazione, in un'ottica tipicamente Lean, ha organizzato tutti i flussi in **modalità Pull**, riducendo cioè al minimo i magazzini iniziali e intermedi di stoccaggio dei componenti e dei semilavorati. La produzione avviene per la quasi totalità su ordini della rete. Non si produce a stock per il magazzino o cercando di incentivare gli acquisti nei negozi tramite gli sconti e le promozioni. Strategia invece prevalente del concorrente Poltrone & Sofà.

I componenti vengono aggregati in un magazzino esterno situato nei pressi dello stabilimento e sulla base degli ordini di produzione inviati

dallo stabilimento stesso, dove vengono temporaneamente stoccati per poche ore. Tali materiali arrivano già organizzati su carrelli di trasporto che consentono una facile movimentazione interna e un sequenziamento dei pezzi in funzione della produzione pianificata.

Da qui, i carrelli vengono spostati alle diverse postazioni di lavoro, dove garantiscono uno stock di poche ore per ridurre al minimo gli ingombri, la numerosità delle presenze, i conseguenti costi e dando all'insieme una visione ordinata e lineare. I processi di trasporto non prevedono automazioni, in quanto i volumi della produzione, le sue caratteristiche di variabilità e gli spazi a disposizione sono meglio gestibili con sistemi manuali "ben controllati".

La possibilità di mantenere basso lo stock è anche derivante dal fatto che il lead time (ovvero il tempo di consegna) dei componenti si cerca di mantenerlo inferiore a quello del prodotto finito che è indicativamente di 5-6 settimane (esclusi i tempi di trasporto). Per garantire tale valore ridotto, la maggior parte dei fornitori è italiana o europea.

«Il sincronismo delle attività è garantito da un dinamico lavoro di squadra teso alla riduzione degli sprechi e delle inefficienze. Non una catena di montaggio, ma una catena del valore, che a parità di volumi occupa il 40% di spazio in meno e che si estende su una superficie lineare massima di 50 metri. Con diversi vantaggi: Il primo sta nel fatto che si passa da un processo organizzato per reparti con postazioni di lavoro separate a un processo in linea, integrato, nel quale collaboratori, attrezzature e materiali sono posizionati in maniera contigua, in ordine sequenziale, e nel quale il prodotto nelle sue diverse fasi viene processato secondo un flusso continuo», spiega l'Amministratore Delegato Cavallera in un'intervista [92]. Il modo di lavoro dell'assemblatore sulla linea è così mutato profondamente. «Questo ci ha permesso di cambiare il modello di programmazione della produzione.

L'operatore lavora sempre la stessa piattaforma dello stesso pezzo dello stesso divano, con il risultato che la produttività sulla linea è migliorata». Senza danni per la qualità del prodotto che, anzi, se ne giova, essendo ogni singolo operatore sempre più specializzato. «L'innovazione di processo ha portato infine a un elevato miglioramento dell'ergonomia del lavoro perché, mentre prima il singolo operatore doveva assemblare divano anche enorme, ora ha solo un pezzo piccolo e lavora comodamente sulla linea, senza fare contorsioni». Non una catena di montaggio, ma una catena di valore. «La Moving Line non ha nulla a che vedere con la catena di montaggio d'ispirazione fordista e non si basa su un modello di lavoro ripetitivo e meccanico. Al contrario, valorizza in pieno tutte le potenzialità del capitale umano aumentandone le competenze e la motivazione», afferma ancora Cavallera.

La sequenza di fabbricazione è analoga a quella già descritta nel capitolo del Ciclo Tecnologico, ma in ogni fase si ritrovano delle innovazioni sia tecnologiche, sia soprattutto organizzative.

Tutto il processo è fortemente digitalizzato dal punto di vista della tracciabilità dei materiali. Ogni componente che entra nel flusso ha un codice, derivante dalla distinta base, che viene letto ad ogni step di avanzamento e collegato continuamente al codice del divano complessivo. In modo tale è possibile una supervisione della

produzione che consente di conoscere la presenza dei componenti nelle diverse stazioni di lavoro, per poterli rifornire in caso di carenza, e di sapere lo stato di produzione dei divani in lavorazione. In ogni fase pertanto i componenti vengono letti mediante appositi codici a barre.

La produzione dei fusti

La prima operazione è quella relativa al fusto in legno. In questa postazione arrivano i pezzi singoli, già preparati in kit dai fornitori, per cui l'operatore ritrova tutti gli elementi necessari per ogni divano, e li assembla utilizzando minuterie e o strumenti di incollaggio presenti nelle postazioni. Le postazioni sono dotate di ampi banchi di appoggio attrezzati con gli utensili necessari. Poiché i singoli pezzi sono già sagomati e conformati in funzione del modello, nella postazione non vi è quasi necessità di lavorazione sul legno, il che evita presenza di trucioli, segatura e polvere di legno. Tale condizione è confermata dal fatto che la stazione di taglio dei tessuti e delle pelli sono poste molto vicino a queste.

L'automatizzazione del taglio della pelle e dei tessuti

Successivamente alla precedente operazione si trovano le stazioni automatizzate di taglio dei tessuti e della pelle. I due processi sono molto simili, ma quello della pelle è più complesso e quindi verrà descritto quest'ultimo.

Una significativa innovazione sulla linea è stata realizzata appunto nel processo di taglio della pelle, anche questo reso quasi automatico. «Ritengo che in questo ambito abbiamo raggiunto il massimo: il sistema è diventato operativo nello stabilimento Natuzzi di Laterza (Taranto), dove ha sede il grande reparto di taglio centralizzato del Gruppo. Il progetto, che ha richiesto due anni di studio e circa sei mesi d'implementazione nel processo produttivo, è interamente digitalizzato, prevedendo, in aggiunta all'automazione del taglio, già in essere, anche la digitalizzazione della fase di ispezione del manto in pelle, nonché quella del nesting, ovvero del posizionamento degli schemi di taglio (dime "virtuali") lungo cui effettuare il taglio» riprende l'Amministratore Delegato.

L'alimentazione delle due linee di taglio avviene con pezze o manti che sono stoccati in piccole quantità nel magazzino di ricevimento e da qui trasportate alla zona di taglio.

Nel vecchio processo l'operatore ispezionava visivamente il manto, segnava con un pennello delebile le caratteristiche della pelle (zone di qualità ed eventuali difetti) e passava il manto alla fase di taglio. Nel nuovo processo il macchinario evidenzia le caratteristiche e segna i difetti e zone di qualità con un pennarello elettronico assistito da un computer che, grazie ad un sistema di visione ad alta risoluzione, ricava l'immagine digitale del manto con le sue caratteristiche e la memorizza per la successiva fase di nesting. La digitalizzazione del riconoscimento del manto è la fase più importante del processo: la macchina classifica la pelle, ne riconosce le caratteristiche naturali e attribuisce i diversi livelli di qualità, definendo anche il livello di qualità del prodotto finito.

Dopo la digitalizzazione, il manto viene gestito direttamente dal computer di bordo ed è pronto per la fase successiva: il nesting

automatico (il posizionamento degli schemi di taglio, le dime, sul manto di pelle). Nel vecchio processo di nesting manuale l'operatore posizionava, tramite mouse, le dime virtuali assistito da un proiettore che ne fissava l'immagine sul manto. Nel nesting automatico, invece, il posizionamento degli schemi di taglio è totalmente digitalizzato. L'elaborazione è eseguita da server che "collaborano" tra loro e che attraverso un complesso algoritmo testano milioni di combinazioni possibili per ogni manto per scegliere, in un tempo compatibile con il processo produttivo, la soluzione ottimale per ottenere la migliore efficienza. Il processo impiega da 6 a 10 minuti per ogni manto ed è strutturato per processare circa 7.000 mq di pelle al giorno. Oggi Natuzzi dispone di una delle più grandi sale taglio pelle con nesting automatico a livello mondiale nel settore arredamento.

Cucito

A seguire la fase taglio si trova quella del cucito che prevede la conformazione e l'unione delle diverse pezze per realizzare i rivestimenti. Le operazioni sono tradizionali dal punto di vista della cucitura, ma è presente una rilevante innovazione inerente la tracciabilità di tutti i vari componenti e accessori (bottoni, finiture, ecc.). Sono presenti delle rastrelliere con scomparti dedicati alle singole categorie che sono anche identificabili con codici a lettura ottica. Quindi anche per questi pezzi, di ridotto valore, gli operatori non sprecano tempo nelle ricerche e le quantità sono quelle necessarie alla produzione, ma ridotte al minimo.

Assemblaggio finale

Come già anticipato, l'assemblaggio finale avviene su una linea di trasporto continua denominata Moving Line. La linea è suddivisa in postazioni sequenziate in modo coerente con le fasi di montaggio. Ogni stazione è rifornita di componenti dalle altre zone di lavoro (es. dal cucito), dalle stazioni a monte o dal magazzino di ricevimento componenti. In quest'area, si concentrano le maggiori criticità relative al coordinamento dell'avanzamento della produzione. Poiché, in ottica lean, gli spazi dedicati allo stoccaggio lato linea dei materiali sono ridotti al minimo, ecco che il flusso di alimentazione è elevato e quindi tutto il processo deve mantenere un costante sincronismo. L'attenzione alla riduzione degli stock deriva anche dal fatto che il 75% del costo del prodotto finito deriva dai materiali e, con le innovazioni qui descritte, l'influenza della manodopera si è ridotta al 25%. In ordine decrescente di costo ci sono: il rivestimento in pelle, l'imbottitura, il fusto e il kit motore.

La Moving line è strutturata come una linea di assemblaggio flessibile, in modo da garantire il passaggio di un mix di divani in sequenza, senza dover procedere a resettaggi delle postazioni. Le stazioni sono dotate di attrezzi relativamente semplici e adatti a diverse operazioni. Il passaggio del prodotto tra diversi operatori consente di ottenere maggiori sinergie e di sfruttare al meglio i tempi di lavoro, avendo cura di garantire la continua alimentazione di pezzi. Le stazioni più complesse sono quelle dove si inseriscono i comandi elettrici sia per la loro numerosità, sia per la delicatezza dei posizionamenti. Le più ampie invece sono quelle inerenti ai fissaggi delle imbottiture per il

volume che esse comportano.

Controllo qualità e imballaggio

Le due fasi sono ravvicinate e danno il benessere alla spedizione del divano. I pezzi finiti sono verificati al 100 % attraverso controlli visivi per l'esterno e funzionali per la verifica dei movimenti manuali o elettrici.

L'imballaggio è particolarmente delicato in quanto deve essere il più possibile standard per risparmiare tempi di lavorazione e garantire il max della protezione per spedizioni via terra (con imballaggi in cartone) e via nave o talvolta aereo (con imballaggi in casse di legno).

L'imballaggio avviene con i divani posizionati su apposite piattaforme mobili e rotanti per garantire la migliore ergonomia e con l'utilizzo di trasportatori meccanizzati per gli spostamenti finali prima del carico sugli automezzi. I prodotti finiti sono destinati a un magazzino centrale posto in Basilicata.

3.7

Approccio di un'azienda alla sostenibilità

Natuzzi sta intraprendendo un percorso per rendere l'azienda e i suoi prodotti più sostenibili, poiché la richiesta del mercato, rispetto a questo argomento, sta aumentando, diventando un requisito importante per l'utente finale.

Per intraprendere questa innovazione, è necessario compiere un'analisi completa riguardo al contesto interno ed esterno ed è necessario intervenire su tutti i processi aziendali, la filiera dei fornitori e dei clienti. Per cui tutte le aziende medio grandi nel settore dell'arredo, inclusa Natuzzi, che vogliono approcciarsi alla sostenibilità e apportare dei cambiamenti sostanziali al loro prodotto, non realizzando solo greewashing, dovrebbero sviluppare un approccio alla sostenibilità strutturato, come quello descritto nel seguito.

L'approccio è suddiviso in 4 fasi principali:

1. **ANALISI DEI MACRO-TREND DI SOSTENIBILITA' E DELLE RICHIESTE NORMATIVE:** individuare i principali trend di sostenibilità a livello globale e nazionale specifici per il settore wood/furniture e le principali richieste in ambito normativo
2. **ANALISI DI BENCHMARK:** identificazione dei competitors sul mercato e valutare i loro stakeholders, le tematiche di sostenibilità rilevanti e le iniziative in ambito di sostenibilità
3. **ANALISI DOCUMENTALE DELL'AZIENDA**
4. **ANALISI INTERNA DELL'AZIENDA:** comprendere i processi principali e lo stato dell'arte dell'azienda, in un'ottica di evoluzione verso la sostenibilità.

Nel seguito si dettagliano le azioni per ognuna delle fasi suddette.

MACRO-TREND DI SOSTENIBILITA'

Il documento di riferimento fondamentale riguardo alla tematica della Sostenibilità da considerare è L'Agenda Globale per lo Sviluppo Sostenibile del 2030 e i relativi 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile: gli SDGs (Sustainable Development Goals) da raggiungere entro il 2030.

I 17 obiettivi sono declinati in 169 target, questi fungono da bussola nel percorso verso lo sviluppo sostenibile.

Riguardo al settore del legno e dell'arredo, gli obiettivi che devono

La sostenibilità del divano

essere presi in maggiore considerazione rispetto agli altri sono: l'8 (DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH), il 9 (INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE), il 12 (RESPONSABLE CONSUMPTION AND PRODUCTION), il 13 (CLIMATE ACTION) e il 15 (LIFE ON LAND).

L'identificazione e il perseguimento di standard sostenibili è diventato essenziale poiché il consumatore dà sempre più importanza, affinché questi fattori siano integrati nel prodotto finale. Una survey realizzata nel 2021 dal Sustainable Furnishing Council (SFC) ha rivelato un interesse universale (97%) per l'acquisto di arredi eco-compatibili. La maggioranza degli intervistati si dichiara disposta a pagare un prezzo più elevato per un complemento d'arredo ecologico, con 4 intervistati su 10 disposti a pagare fino al 10% in più [93].

Inoltre, la quasi totalità degli intervistati si dichiara interessata all'acquisto di prodotti realizzati con materiale certificati all'origine, come per il legno.

Questo trend che vede un aumento dell'interesse da parte dei consumatori verso prodotti socialmente e ambientalmente responsabili è destinato a crescere, se si considera che le nuove generazioni, quali i Millennial e la Generazione Z, sono significativamente più propensi a considerare i fattori ESG importanti in un acquisto.

Gli indicatori principali a cui fare riferimento durante l'acquisto sono:

- presenza di rifiuti tossici
- deforestazione
- esaurimento delle risorse naturali.

I macro-trend di sostenibilità all'interno del settore dell'arredo possono quindi essere identificati:

- contrasto ai cambiamenti climatici: adozione di strategie idonee a limitare l'impatto negativo della produzione, sia per l'arredo, sia per tutto il settore industriale collegato;
- tutela della biodiversità: la sua riduzione può comportare un aumento di disastri naturali e ridurre la qualità e la disponibilità delle risorse idriche. È necessario quindi limitare lo spreco di acqua, riutilizzando/riciclando gli scarti e promuovendo l'afforestamento e l'espansione naturale delle foreste;
- gestione delle materie prime sostenibili: adozione di certificazioni e standard, come il marchio FSC (Forest Stewardship Council) e la certificazione ICEC (Istituto di Certificazione della Qualità per l'Industria Conciaria);
- trasparenza della supply chain;
- riciclo dei materiali di scarto e dell'acqua;
- circolarità del prodotto: opportunità nel conciliare le sfide ambientali con una crescita economica sostenibile nel lungo termine, quindi una maggiore attenzione nelle fasi di consumo e fine vita dei prodotti venduti e una collaborazione con i fornitori finalizzata alla ricerca di materie prime idonee a trovare seconda vita nel ciclo produttivo;
- benessere dei lavoratori.

Al giorno d'oggi, un'azienda, per essere valutata sostenibile o per diventarlo, deve seguire normative e standard sia europei, sia nazionali. In questo caso studio, le normative e direttive principali che dovrebbero essere seguite sono la CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) e il regolamento UE 2020/825 (già presentate nel paragrafo 1.4) che indicano come un'azienda possa migliorare i suoi processi in una direzione sostenibile.

BENCHMARKING

Per effettuare un'analisi completa, è essenziale analizzare i competitors nel settore dell'arredo e se il tema della sostenibilità sia per essi centrale.

I competitors in questo caso sono le aziende citate nel capitolo 3, in particolare nei 3.1 e 3.4.

Oltre i competitors è necessario identificare tutti gli stakeholder coinvolti:

- fornitori
- clienti
- dipendenti
- comunità.

ANALISI DOCUMENTALE DELL'AZIENDA e ANALISI INTERNA DELL'AZIENDA

Successivamente ai primi due passaggi, considerati come analisi esterna, è necessario effettuare un'analisi interna, permettendo così una visione a 360° dell'azienda. Il terzo e quarto passaggio sono identificati come: ANALISI DOCUMENTALE DELL'AZIENDA e ANALISI INTERNA DELL'AZIENDA. Essi servono per approfondire l'approccio dei dipendenti attraverso interviste e identificare se sono già avvenuti miglioramenti nell'azienda, inoltre analizzare l'attività dal punto di vista documentale, essenziale per evitare rischi di ogni genere.

Completata l'analisi si può ipotizzare un piano lavoro, affinché l'azienda sia consapevole dei passaggi successivi da intraprendere. Il piano è composto dai seguenti passi:

1. Set up di progetti preliminari: individuazione di un gruppo di lavoro e analisi delle normative e standard da seguire.
2. Workshop di formazione.
3. Raccolta di dati e informazioni: analisi dei materiali raccolti.
4. Bilancio di sostenibilità: presa di decisione se perseguire con il progetto.

Il percorso è articolato e quando completato, muterà profondamente sia i processi di lavoro, sia l'approccio dei dipendenti. Il punto di arrivo è la capacità di eseguire ogni azione aziendale (dalla progettazione alla consegna finale) ponendosi la domanda su come sia possibile migliorare le performance ambientali e ridurre l'impatto.

Un ulteriore passo verso la sostenibilità riguarda le forniture dei materiali e dei componenti principali, in particolare con la richiesta di Certificazioni ambientali ai maggiori fornitori.

3.8

Certificazioni del processo

L'azienda Natuzzi ha condiviso le certificazioni obbligatorie e non obbligatorie che riguardano tutti gli aspetti dei loro prodotti: dai materiali vergini o riciclati, ai motori elettrici, alla sicurezza, ecc.

Le certificazioni non obbligatorie che verranno trattate riguardano la sostenibilità ed è una scelta dell'azienda di adottarle poiché così facendo si sottopongono a ulteriori limiti e standard da seguire.

Le certificazioni obbligatorie, invece, influenzano i materiali e potenzialmente il fine vita dei prodotti, e sono:

Il **Regolamento EUTR** (European Timber Regulation) che si applica in 27 stati membri dell'UE, Islanda, Norvegia e Lichtenstein, e riguarda la lotta contro i tagli boschivi abusivi e il commercio illegale del legno. Mira a ridurre la deforestazione a livello globale e a mitigare il suo impatto negativo sull'ambiente sviluppando pratiche commerciali responsabili e sostenibili, impedendo al contempo a consumatori e fornitori di acquistare legno e prodotti derivati d'origine illegale [94].



Il **REACH** è un regolamento dell'Unione Europea adottato per migliorare la protezione della salute umana e dell'ambiente dai rischi che possono provenire dalle sostanze chimiche aspirando al contempo a mantenere e rafforzare la competitività e le capacità innovative dell'industria chimica europea [95].



Le certificazioni non obbligatorie invece sono:

BCI (Better Cotton Initiative): fondato nel 2005 da un consorzio di imprese e organizzazioni non governative, mira ad affermare uno standard valido a livello mondiale per garantire una coltivazione più sostenibile del cotone. Per raggiungere questa missione, i coltivatori con licenza BCI (ovvero 2,3 milioni provenienti da 23 paesi dei cinque continenti) sono istruiti ad attuare pratiche di produzione più sostenibili dal punto di vista ambientale, sociale ed economico. Ciò significa utilizzare l'acqua in modo più efficiente, ridurre al minimo l'uso di prodotti chimici e gli effetti negativi dei pesticidi e migliorare le condizioni di vita e lo sviluppo economico dei coltivatori di cotone (Fig. 4.6) [95].



EU Ecolabel: certificazione proveniente dall'Unione Europea e già citata nel capitolo 1.4.



FSC (Forest Stewardship Council): è un'organizzazione internazionale non governativa, indipendente e senza scopo di lucro, nata nel 1993 per promuovere la gestione responsabile di foreste e piantagioni [97].



GOTS (Global Organic Textile Standard): è riconosciuto come il più importante standard internazionale per la produzione sostenibile di indumenti e prodotti tessili, realizzati con fibre naturali da agricoltura biologica, come il cotone e la lana [98].



Oeko-Tex 100 OEKO-TEX® è un sistema di controllo e certificazione per i prodotti del settore tessile, che certifica il superamento di test specifici per verificare la presenza di sostanze nocive e il conseguimento di determinati requisiti ecologici [99].



OCS (Organic Content Standard): prevede il rilascio di una dichiarazione ambientale verificata da parte terza che assicura il contenuto di fibre naturali da agricoltura biologica nei prodotti tessili, sia intermedi che finiti e il mantenimento della tracciabilità lungo l'intero processo produttivo [100].



RCS (Recycled Claim Standard): è promosso dal Textile Exchange, una delle più importanti organizzazioni non-profit internazionali per lo sviluppo responsabile e sostenibile nel settore tessile. Lo standard riconosce l'importanza del riciclo per la crescita di un modello di produzione e consumo sostenibile, con l'obiettivo di favorire la riduzione del consumo di risorse (materie prime vergini, acqua ed energia). Il RCS prevede il rilascio di una dichiarazione ambientale verificata da parte terza che assicura il contenuto di materiali da riciclo dei prodotti, sia intermedi sia finiti, il mantenimento della tracciabilità lungo l'intero processo produttivo dal riciclo dei materiali, alle successive fasi manifatturiere, fino all'etichettatura del prodotto finito [101].



Blue Angel: si tratta di un'etichetta europea promossa dal governo federale tedesco sin dal 1978 per la protezione delle persone e dell'ambiente e rappresenta una delle etichette ecologiche più conosciute al mondo. Il suo obiettivo è quello di certificare i prodotti o servizi che rispettano requisiti ambientali, di salute e di performance elevati. Di fatto fornisce ai consumatori le informazioni utili a sapere se un prodotto possiede o meno prestazioni e qualità rispettose dell'ambiente [102].



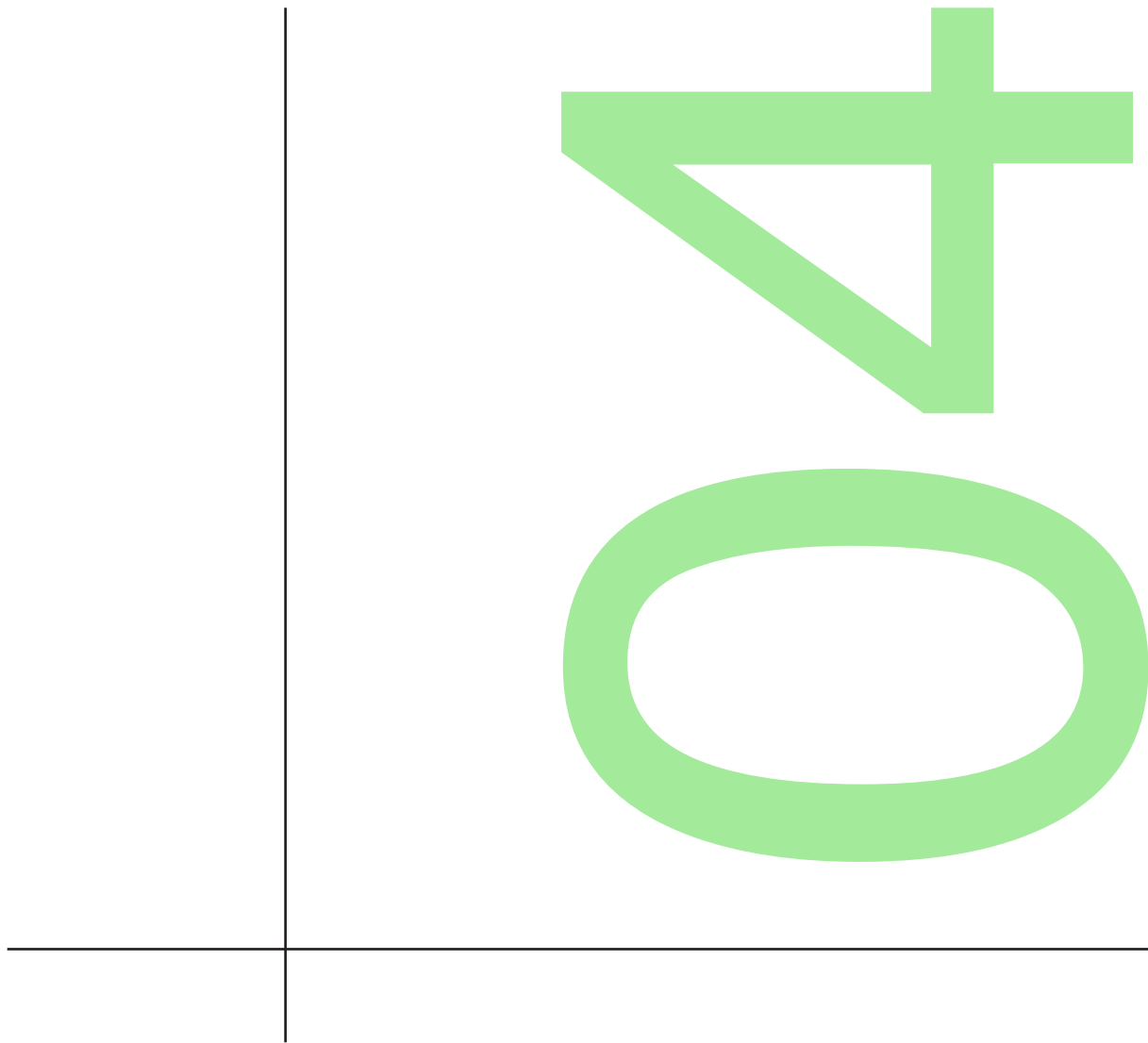
SCS Recycled Content Certification: verifica in modo indipendente la percentuale di un prodotto realizzata con contenuto riciclato o materiali riciclati. Questa certificazione è destinata ai produttori di prodotti che utilizzano contenuto riciclato post-consumo o pre-consumo e che desiderano presentare una dichiarazione verificata. È possibile ottenere la certificazione anche per i materiali che sono stati rilavorati a partire da materiali recuperati. La certificazione del contenuto riciclato può essere ottenuta per materie prime e prodotti in molti settori, tra cui: materiali da costruzione, imballaggi, articoli in plastica, tessuti, gioielli, metalli, elettronica, articoli per la casa, legno, carta e altro ancora[103].



Alcune delle norme **ISO 14000** (Fig. 4.14).



L'impressione generale è che Natuzzi abbia ben chiari i passaggi procedurali, organizzativi e relazionali necessari per arrivare a garantire la migliore sostenibilità per le sue produzioni. Allo stato attuale, ci sono alcuni materiali e prodotti che possono già essere indicati come sostenibili e sono ampiamente comunicati, l'insieme dei processi è in fase di realizzazione. Tutto ciò partendo da standard ambientali, di risparmio di risorse naturali e approcci sociali già avanzati.



La fine vita del divano: la condizione attuale

Il fine vita del divano: la condizione attuale

Il presente capitolo tratta le modalità attuali di “recupero” del divano a fine vita, andando ad analizzare varie soluzioni ed esempi concreti. In particolare, verrà evidenziato un nuovo approccio sul tema, in corso di sviluppo da parte di Amiat, che ha avviato un censimento della quantità di divani raccolti nell’area torinese.

La trattazione deve però avviarsi dalla definizione delle diverse modalità operative di riutilizzo, che sono denominate 5 R e sono state sviluppate in Italia nel 1997 grazie al Decreto Ronchi che favorisce una gestione efficace dei rifiuti. Oggi assistiamo ad una crescente consapevolezza, ma migliorare le abitudini nei consumi e nella produzione di rifiuti, così come rendere più efficiente l’intera filiera della raccolta, dello smaltimento e del recupero è ancora una necessità. Una gestione delle risorse sostenibile passa attraverso i concetti chiave che compongono la strategia delle cinque R, da adottare sia da parte delle amministrazioni, sia da parte dei singoli cittadini. Il Decreto Legislativo Ronchi, identificato come D. Lgs. n. 22/97, introdusse una riforma complessiva per incentivare il riciclo dei rifiuti, disciplinando i modelli di recupero e smaltimento dei rifiuti stessi, mirando a renderli risorsa e non solo scarto, attraverso le seguenti azioni [29]:

- incrementare la raccolta differenziata e il riciclaggio dei rifiuti;
- definire una gerarchia di gestione dei rifiuti;
- introdurre il concetto di gestione integrata;
- incentivare la riduzione della produzione di rifiuti;
- risvegliare la coscienza ambientale di cittadini e istituzioni;
- incentivare la riduzione dello smaltimento in discarica;
- introdurre un sistema di tassazione equo, basato sulla quantità di rifiuti prodotti e sul tipo di attività svolta;
- sviluppare sinergie e collaborazioni tra imprese e comuni.
-

Come si evince dall’elenco precedente, il Decreto era al momento della sua emanazione molto innovativo rispetto alla materia e introduceva indicazioni operative ancora valide oggi. Il Decreto prendeva in considerazione tutto il processo di vita, dalla produzione alla fine vita del bene, sottolineandone per ogni fase modalità e benefici del riciclo in generale. Grazie a questo primo Decreto e alle successive riforme e leggi sullo smaltimento, l’Italia può essere considerata come un modello di paese capace di applicare l’economia circolare.

Grazie alla consapevolezza relativa allo smaltimento dei rifiuti che questo Decreto ha creato, si sono sviluppati i concetti chiave che compongono le universalmente denominate strategie delle 5 R: Riduzione, Riuso, Riciclo, Raccolta differenziata, Recupero energetico. Ovviamente le 5 modalità sono indicate in ordine prioritario rispetto alla minimizzazione dell’impatto sull’ambiente e della priorità da assegnare ad esse nella gestione dei rifiuti [103].

Successivamente, le strategie di recupero, nell’ottica dell’ampliamento del concetto di economia circolare, si sono ampliate, per arrivare al 2017 al livello delle 9 R (o 10 R a seconda degli autori)[104].

Strategia	Definizione
R0 Rifiuto:	Rendere il prodotto superfluo abbandonando la sua funzione o offrendo la stessa funzione con un prodotto radicalmente diverso
R1 Ripensare:	Ripensare il prodotto per intensificare il suo utilizzo durante il ciclo di vita
R2 Riduzione:	Aumentare l'efficienza nella produzione o uso dei prodotti riducendo l'uso di risorse naturali o materiali
R3 Riuso:	Riuso di un prodotto scartato ancora in buone condizioni e che svolge la sua funzione originale parte di un nuovo consumatore (anche denominato riutilizzo)
R4 Riparazione:	Riparazione e manutenzione di un prodotto malfunzionante così da poterlo utilizzare nella sua funzione originale
R5 Ricondizionamento:	Ripristinare un vecchio prodotto e aggiornarlo
R6 Rigenerazione:	Usare prodotti scartati o sue parti in un nuovo prodotto con stessa funzione
R7 Riqualficazione:	Usare prodotti scartati o sue parti in un nuovo prodotto con una funzione diversa
R8 Riciclo:	Processare i materiali per ricavarne la stessa qualità o più bassa
R9 Recupero:	Recupero di energia tramite incenerimento dei materiali

Non tutte le strategie sono applicabili al divano, ad esempio la R0, la R6 e la R7 oppure possono essere integrate, quali le R3, R4 e R5. La R1 è particolarmente importante, ma verrà trattata nel capitolo 5 nello sviluppo dei modelli di economia circolare; infine la R2 è stata descritta ad esempio nel capitolo 3.6 relativamente all'azienda Natuzzi.

In questo capitolo verranno analizzate solo le strategie coerenti con il fine vita del divano, ovvero: il Riuso, il Riciclo e il Recupero energetico. La Riduzione che riguarda il prolungamento dell'utilizzo del divano, è in parte incluso nella voce relativa al Riuso, in quanto in divano non è da considerarsi quale un materiale o un imballaggio, e quindi dotato di autonomia rispetto al bene principale, come appunto gli imballaggi. Infine, la raccolta differenziata verrà trattata nel cap. 4.2 relativo al Riciclo, in quanto ne è la fase essenziale e primaria per poter recuperare

i materiali componenti e verrà approfondita grazie a dati direttamente rilevati da Amiat nell'impianto di smaltimento IRM di Collegno. Si parte, cioè da una situazione in cui la raccolta differenziata è già presente sul territorio e organizzata secondo standard adeguati alle normative. Non è invece possibile valutare se essa copra la maggioranza dei divani dismessi, anche in modo irregolare.

Si anticipa sin da ora che non è possibile l'applicazione di modalità per la sostenibilità, in misura estesa, nell'attuale contesto e nel successivo capitolo 5 si individueranno le possibili linee evolutive per garantirne l'estensione, stante la disomogeneità del prodotto divano che risulta composto da molti materiali differenti, in quantità non elevate, e conformato in moltissime forme e modalità realizzative. Inoltre, l'incremento delle strategie è sviluppabile solo se connessa all'attività iniziale di progettazione, che non riguarda il fine vita del prodotto, ma ne crea le condizioni di applicabilità. Anche queste considerazioni verranno approfondite nel capitolo successivo sulle possibili evoluzioni per la sostenibilità del divano.

4.1

Riuso

Riduzione

Il primo passo per gestire al meglio i rifiuti è, naturalmente, quello di non produrne più del necessario: i comportamenti virtuosi da mettere in atto in questo senso sono tanti, a partire dai prodotti che si acquistano quotidianamente. Fare attenzione al packaging, prediligendo prodotti sfusi, confezioni con materiale riciclabile, oppure confezioni riutilizzabili. Acquistare quando è necessario e gettare solo quando l'oggetto è giunto alla fine del suo ciclo vitale: due semplici ricette per la riduzione dei rifiuti domestici e per riconoscere il valore delle risorse utilizzate. Poiché questa è una strategia adatta particolarmente agli imballaggi, non riguarda in modo rilevante il divano, essa però può essere implicitamente collegata in questa trattazione alla seconda strategia del Riuso/ Rigenerazione, in quanto questa consente di prolungare la vita del bene come tale e quindi spostando nel tempo la necessità di un nuovo acquisto.

Riuso

Nel caso del divano il Riuso è associabile a una delle altre strategie simili, ovvero Riparazione e Ricondizionamento. In quanto, il riutilizzo può essere garantito dal prodotto originario, ma spesso necessita di qualche intervento per ovviare a danni o all'usura. Il divano, infatti, è un prodotto che ha una vita medio lunga (i dati di mercato indicano tra 7 e 15 anni) e ciò ne permette un uso prolungato, anche grazie a riparazioni e modifiche facili da realizzare su alcune componenti che si rompono più sovente, come braccioli, meccanismi interni o i rivestimenti esterni [105].

Per questo motivo, molte aziende produttrici forniscono una rete di assistenza, così da fornire agli utenti la possibilità di sostituire le componenti danneggiate con delle nuove, appartenenti allo stesso modello del prodotto in utilizzo. Tra queste vi sono la Natuzzi, Calligaris e molti dei brand più diffusi. Questa possibilità può essere considerata una forma di riuso, perché va a prolungare la vita del divano e posticipa l'acquisto di un nuovo prodotto. In questo caso, il prodotto può non cambiare proprietario e non è reimmesso sul mercato.

Una seconda forma di riuso è la vendita del divano di seconda mano, che garantisce una second life al prodotto. Infatti, grazie alla

vendita online, si ha accesso a siti specializzati che propongono una moltitudine di prodotti di seconda mano, di solito a un prezzo inferiore rispetto a quello di acquisto, se non si parla di esemplari da collezione o di particolare valore intrinseco, fornendo più opzioni valide all'utente finale. La vendita di prodotti usati può essere realizzata per i prodotti tali e quali oppure a seguito di interventi di riparazione, rimessa a punto o ammodernamento. E' il caso dei divani considerati vintage, se sono prodotti considerati di design, e grazie a delle modifiche vengono rimessi "in sesto", aggiustati e reimmessi sul mercato. Questa modalità è di solito eseguita da operatori specializzati nella rimessa a nuovo, che a loro volta hanno ritirato i prodotti da privati. In questi casi, il prodotto è ripristinato nelle sue condizioni originali oppure viene modificato, adeguandolo a gusti e mode del momento (ad esempio, per le tipologie di rivestimenti, colori e qualche accessorio). Questo è un trend che si è sviluppato negli ultimi anni, ma molto in voga in particolar modo nell'arredo.

Alcuni dei siti che vendono arredamento di seconda mano sono:

- Catawiki.com
- Deesup.com
- Designxall.com
- Ebay.com
- Subito.it

Su questi siti è molto facile trovare moltissimi divani di seconda mano, sia di design che non, permettendo così un'estensione della vita dell'oggetto, rendendo così il mercato dell'arredamento più sostenibile, nell'ottica dell'allungamento della vita del divano più volte.

Stante le dimensioni del prodotto non è neanche possibile ipotizzare una destinazione a paesi in via di sviluppo, come avviene ad esempi per l'abbigliamento (che ha dimensioni ridotte) oppure per i veicoli e gli elettrodomestici che hanno un elevato ingombro, ma un valore intrinseco elevato. In realtà, anche tali modalità stanno arrivando a esaurimento, ad esempio nei Paesi africani l'offerta di abbigliamento usato supera la domanda e il problema da risolvere è invece quello di riutilizzare i tessuti con destinazioni alternative (ad esempio, moquette, pannelli isolanti, imbottiture, ecc.). Anche per gli autoveicoli e gli elettrodomestici, la riutilizzazione in altre nazioni non è completamente sostenibile, in quanto, se da un lato è vero che la vita del bene è prolungata e non è necessario un nuovo acquisto, dall'altro si prolunga la vita di un macchinario che è stato prodotto con standard di sostenibilità (ad esempio, emissioni e efficienza energetica) più bassi rispetto a quelli più recenti. È noto a tutti il tasso di inquinamento prodotto dai veicoli usati importati in molte capitali di paesi emergenti. Per il divano attualmente non è quindi possibile applicare una modalità di riparazione e riutilizzo effettivo, se non per un mercato di privati o per nicchie di prodotto particolarmente di valore e comunque geograficamente ravvicinato. Non è quindi realizzabile ciò che succede ad esempio per gli autoveicoli e gli elettrodomestici. Per questi ultimi, esistono infatti alcuni esempi industriali di raccolta dell'usato funzionante o meno, riparazione e rimessa in vendita in negozi specializzati.

Un esempio rilevante è realizzato dall'azienda Astelav di Vinovo [107]. Fondata nel 1963 da Giorgio Bertolino, Astelav, acronimo di Assistenza

La sostenibilità del divano

Tecnica Lavatrici, da 55 anni si occupa della distribuzione dei ricambi e della riparazione degli elettrodomestici, è uno dei principali distributori europei di accessori e ricambi per elettrodomestici.

L'Astelav si occupa di economia circolare a partire dal 2016 con il lancio di Ri-Generation, progetto dedicato alla rigenerazione di RAEE, Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche, dismessi, come lavatrici, lavastoviglie, cucine e frigoriferi. Attraverso Ri-Generation, l'azienda intende dare nuova vita ai RAEE, che invece di smaltiti, vengono rimessi in funzione e inseriti in un nuovo ciclo di vita.

Sfruttando la disponibilità di ricambi derivante dall'attività principale, rimette a nuovo gli elettrodomestici (in particolare lavatrici, lavastoviglie e frigoriferi) e li rivende in propri punti vendita. Tale attività inoltre utilizzato personale in condizioni sociali svantaggiate, garantendo anche un positivo impatto sociale e recentemente si sono sviluppati dei corsi di formazione professionali per tecnici riparatori.



In conclusione, allo stato attuale non vi sono incentivi per il riuso del divano se non quello derivante da una convenienza di acquisto di un prodotto usato e che abbia delle caratteristiche funzionali integre e sia ancora attuale in termini di design e inseribile in arredamenti moderni. Come già accennato l'elevata differenziazione dei prodotti, la loro frammentazione interna, la varietà di materiali componenti e una numerosità complessiva non rilevante non favoriscono la strategia del riuso. Nel capitolo 6 verranno indicate alcune modalità che possano incentivare il riuso, prolungando la vita del prodotto.

4.2

Riciclo

Antecedente al riciclo c'è la raccolta differenziata che permette lo smaltimento corretto dei rifiuti. I rifiuti vengono classificati in: urbano, speciali, urbani pericolosi e speciali pericolosi. I divani, essendo ingombranti, fanno parte della categoria dei rifiuti urbani, i quali vengono portati al centro di raccolta e poi trasferiti all'impianto di IRM dove avverranno i vari trattamenti per lo smaltimento e per il riciclo. La raccolta differenziata è essenziale per migliorare il riciclo dei materiali perché crea una divisione a monte, facilitandone la separazione quando portati in impianto.

Il Riciclo è una componente fondamentale dell'economia circolare, poiché permette a prodotti e materiali, che hanno compiuto e terminato il loro iniziale ciclo di vita nel prodotto originario, di essere reimmessi in nuovi cicli lavorativi e di uso, così da creare una nuova fase di vita e prolungarne l'esistenza. Questa modalità permette la creazione di nuovi cicli di vita sia per materie prime, sia per materie prime seconde, grazie alle proprietà di alcuni materiali che possono essere riciclati "all'infinito" o perlomeno molte volte, senza perdere le loro proprietà fisiche e chimiche, come ad esempio il vetro e l'alluminio.

Analizzando il divano come prodotto ai fini del riciclo bisogna analizzarne i singoli componenti, poiché essendo un prodotto complesso deve essere scomposto, in base al differente materiale da trattare.

La struttura

La struttura, come precedentemente spiegato nel capitolo 3.3, è realizzata in legno massello e/o in pannelli di truciolare. Quest'ultimo è sovente un materiale primo secondo, derivante da un altro ciclo di vita, anche al di fuori del prodotto divano, o da scarti di lavorazione di falegnameria, permettendo così un effettivo riciclo. Quando il divano arriva al fine vita, il legno truciolare non riesce però ad essere isolato dal resto del prodotto ed essere poi reimmesso in un nuovo ciclo produttivo, viene così "sprecato", intendendo che non verrà più sottoposto a nessun tipo di riciclo. Analogamente succede per il legno massello che, a differenza del truciolare, è vergine e quindi non proviene da precedenti cicli produttivi, aumentando così l'impatto ambientale; in conclusione anche il legno massello verrà sprecato.

Nei divani nei quali sono presenti movimenti di parti (es. inclinazioni degli schienali) o elettrificazioni, sono presenti parti metalliche più consistenti. Tali componenti, in termini di peso e di valore del metallo,

sarebbe conveniente raccogliarli e venderli, ma attualmente sono poco smontabili rispetto al resto della struttura.

I rivestimenti

I rivestimenti sono realizzati in tessuti o in pelle; le varie differenze e variazioni sono descritte nel capitolo 3.3. Questi materiali possono essere già precedentemente riciclati o essere materiali vergini. Indipendentemente dalla loro origine, il processo di nesting già descritto, che realizza le forme delle pezze per i rivestimenti e i cui pezzi sono realizzati su misura per il modello del singolo divano, rende difficile il loro riciclo, in quanto i pezzi presentano troppe varianti. Al contrario, il processo di nesting digitalizzato, applicato ad esempio da Natuzzi, garantisce il minimo scarto dalle pezze originali. Oltre a questa problematica alcune parti del rivestimento vengono fissate permanentemente alla struttura attraverso chiodi e colle, impedendone la separazione durante la raccolta e la dismissione del divano, che risulterebbe complicata e dispendiosa. In conclusione, per il rivestimento dei divani, indipendentemente dal tipo, non è prevista attualmente nessuna forma di riciclo.

I componenti

I componenti come i piedini, i chiodi e le viti, le cinghie, ecc. sono tutti elementi che rappresentano una piccola percentuale di tutta la struttura del prodotto, sono spesso molto difficili da separare dal resto degli elementi e per questo anche in questo caso non è previsto alcun tipo di riciclo.

Rete di sostegno materassi

I divani letto, categoria a sé stante, presentano una certa quantità di metallo dovuta alla rete di sostegno del materasso in poliuretano. Poiché la rete al momento della dismissione è facilmente separabile dal resto della struttura, il metallo verrà compattato il più possibile e poi rivenduto come materia prima seconda. Questo processo di recupero e poi di riciclo per la rete in metallo si basa sulle informazioni ottenute e descritte dal responsabile di IRM che si occupa della dismissione del divano. Questo processo avviene anche per i materassi che presentano una struttura metallica a molle al suo interno.

Il poliuretano

Il poliuretano presente all'interno del divano è uno dei suoi componenti principali e insieme al metallo presenta la possibilità "teorica" di un processo di riciclo. Attualmente il poliuretano riciclato deriva dai soli materassi. Il processo di riciclo che verrà descritto fa riferimento alle informazioni ottenute dalla società Amiat del Gruppo Iren [108], quindi è specifico dell'area di Torino e provincia. Il processo inizia quando il materasso, e anche il divano, categorizzati come rifiuto ingombrante, vengono raccolti da Amiat, sulla base delle richieste dei cittadini, e successivamente portati al loro centro di raccolta. Questo consiste in un magazzino dove vengono portati tutti gli ingombranti prima di essere trasferiti all'impianto Recupero Materie di Collegno (IRM), società anch'essa del gruppo Iren, incaricata appunto del trattamento, valorizzazione e smaltimento degli ingombranti e di altri materiali

non oggetto della tesi [109]. Gli ingombranti vengono suddivisi in due gruppi principali: materassi e i restanti prodotti, senza pertanto prendere in considerazione i divani. Nel periodo di luglio 2023, è stata applicata un'ulteriore differenziazione per il prodotto divano che viene selezionato e separato rispetto agli altri ingombranti, questo processo verrà trattato nel capitolo successivo 4.2.1, nel quale se ne evidenzieranno gli aspetti quantitativi. Attualmente pertanto non è prevista una raccolta del poliuretano dei divani, in quanto le differenti conformazioni dei prodotti in commercio, le modalità di fissaggio alla struttura e le non rilevanti quantità di materiale non giustificano operazioni di separazione, che dovrebbero essere completamente manuali e con difficoltà esecutive.

I materassi in generale, e a maggior ragione quelli presenti nei divani letto, vengono separati dagli altri rifiuti ingombranti. Una buona percentuale di essi è realizzata con molle in metallo, che possono essere a loro volta separate e poi pressate; il metallo viene quindi rivenduto.

Il poliuretano invece viene mandato alla start-up ReMat, da poco acquisita dal gruppo Iren, di questa azienda si è già trattato precedentemente nel capitolo 3.3.1 [80]. Un elemento importante del processo in questione è che questa azienda – ipoteticamente - potrebbe assorbire anche il poliuretano proveniente dai divani, al momento questo non è ancora possibile, poiché, oltre alle difficoltà tecniche di separazione già indicate, lo stabilimento ReMat arriva già a saturazione con il poliuretano derivante dai materassi. Quest'azienda, come concept, ha realizzato in collaborazione con lo studio lammi Studio un divano completamente in poliuretano chiamato Nuvole che è stato esposto al Fuori Salone del design di Milano a Isola Design Festival [110].

ReMat fornisce il poliuretano riciclato anche all'azienda Connubia, azienda parte di Calligaris group, la quale ha realizzato una serie di poltrone e divani sostenibili chiamati Reef [111]. La struttura interna è realizzata con legnami provenienti da foreste certificate FSC, le imbottiture sono realizzate con il poliuretano di ReMat e il tessuto è stato creato interamente con plastica riciclata post consumo raccolta dai mari e dalle discariche. Il tessuto è stato realizzato in collaborazione con Seaqual , la community che combatte l'inquinamento marino ripulendolo dalla plastica. Per ogni "Reef" prodotto vengono infatti utilizzate oltre 100 bottiglie di plastica recuperate dal mare. Quindi questo prodotto è fabbricato seguendo il più possibile le linee guida dell'economia circolare e al momento sul mercato è uno dei più sostenibili, poiché le tre componenti principali del prodotto (struttura, rivestimenti e imbottitura) possono essere considerati green. (Connubia, 2023) Calligaris Group, azienda italiana, ha anche lanciato il programma Greenbow – our sustainable agenda, e si concentra su due fronti: quello del Prodotto, creando arredi green, composti da materiali naturali e riciclati e pensando alla circolarità, e quello del sistema Azienda, per un approccio sostenibile allo sviluppo, alla produzione e alla distribuzione dei prodotti, sempre rispettando gli obiettivi dell'Agenda 2030. Per questo motivo l'azienda Calligaris rientra nelle produttrici di arredo più sostenibili nel mercato italiano [112].

4.2.1

Caso IRM

Come accennato in precedenza, la ricerca sul fine vita del divano, per capirne la sostenibilità applicata, ha avuto un contributo fattivo di Amiat. Amiat, come noto, è una società del gruppo Iren che gestisce i servizi di igiene del suolo, raccolta e smaltimento rifiuti, in ottica circolare di recupero e valorizzazione.

La collaborazione è iniziata a fine giugno, dopo un incontro con il Direttore Tecnico della raccolta e il responsabile del sito IRM già citato, a una visita all'impianto di Collegno della stessa e presso l'azienda ReMat, anch'essa già descritta. Lo scopo di queste visite era comprendere direttamente come avviene oggi lo smaltimento del divano e valutare che tipo di impatto il prodotto ha rispetto al resto degli ingombranti. Grazie a questa collaborazione, è stata avviata la separazione dei divani direttamente all'arrivo dei rifiuti ingombranti allo stabilimento, così da identificare quanti di questi vengono dismessi e, se in un prossimo futuro, fosse opportuno creare una linea di smaltimento ad hoc; come già avviene per i materassi.

Questo tipo di separazione si è avviata specificatamente a seguito di questa tesi, poiché normalmente i divani vengono raggruppati insieme agli altri ingombranti e non diversificati. L'attività è iniziata il 30 giugno e si è conclusa il 27 luglio, i dati raccolti sono stati i seguenti:

- la quantità di ingombranti in arrivo giornalmente all'impianto
- il numero di divani raccolti
- il peso medio del materasso, basato sulla pesatura di 10 divani per avere un riferimento medio, realizzata in tre distinte pesate

La differenziazione merceologica, ovvero la valutazione del peso dei diversi componenti del divano, divisi per tipo di materiale.

Questi dati sono stati raccolti da IRM e successivamente elaborati e inseriti nella tabella excel sottostante.

DATI RACCOLTA DIVANI AMIAT												
Data	Totale peso ingombranti in ingresso all'impianto [ton]	N° divani raccolti [unità]	Data	Peso medio								
				n° divani [unità]	Peso totale [kg]	Peso medio/divano [kg]						
30/06/23	24,6	16	5/7/2023	10	760	76						
1/7/2023	49,16	17	7/7/2023	10	520	52						
2/7/2023	festivo		17/7/2023	10	500	50						
3/7/2023	62,42	29										
4/7/2023	72,42	47										
5/7/2023	56,08	21	Peso medio complessivo/divano [kg]			60						
6/7/2023	45,2	24										
7/7/2023	66,3	37										
8/7/2023	30,02	28										
9/7/2023	festivo											
10/7/2023	60,74	21										
11/7/2023	30,04	26										
12/7/2023	64,08	20										
13/7/2023	54,9	10										
14/7/2023	51,24	12										
15/7/2023	festivo											
16/7/2023	festivo											
17/7/2023	35,58	12										
18/7/2023	57,88	16										
19/7/2023	31,26	21										
20/7/2023	55,76	15										
21/7/2023	27,38	18										
22/7/2023	35,80	21										
23/7/2023	festivo											
24/7/2023	31,34	25										
25/7/2023	31,12	19										
26/7/2023	26,70	16										
27/7/2023	39,70	26										
Divano tradizionale, suddivisione merceologica												
Data		Poliuretano	Metallo	Legno	Tessile	Altro	Totale					
6/7/2023	Peso [kg]	3,655	0	20,26	7,757	0,83	32,32					
	Peso [%]	11%	0%	63%	23%	3%	100%					
Divano Letto, suddivisione merceologica												
Data		Poliuretano*	Metallo	Viteria	Legno	Tessile	Elastico/Corda	Pelle/Cuoio	Cartone	Plastica (piedini)	Altro	Totale
7/7/2023	Peso [kg]	12,405	22,485		25,19	6,05	0	0	0	0	1,28	67,41
	Peso [%]	18%	33%		37%	9%	0%	0%	0%	0%	2%	100%
14/7/2023	Peso [kg]	21,38	38,8	0,93	31,51	4,9	0,435	0	1,76	0,15	0	99,86
	Peso [%]	21,8%	38,8%	0,93%	31,51%	4,9%	0,435%	0%	1,76%	0,15%	0	100%
28/7/2023	Peso [kg]	10,36	27,475	0,245	11,94	0,58	0,18	2,36	0	0	0	53,14
	Peso [%]	19,5%	51,7%	0,46%	22,46%	1,09%	0,34%	4,44%	0%	0%	0%	100%

*incluso il materasso

I dati raccolti non hanno una significativa valenza statistica per il breve periodo considerato, e quindi non sono estrapolabili su insiemi di popolazione maggiore, ma forniscono comunque un attendibile spaccato delle quantità in gioco, della loro suddivisione e della caratterizzazione del prodotto; ciò permetterà di eseguire delle prime valutazioni sulla sostenibilità del processo di riciclo e delle metodologie necessarie. Tale analisi risulta innovativa, in quanto, perlomeno sul nostro territorio, non era mai stata eseguita in precedenza.

Partendo dai dati contenuti nella tabella precedente, una prima valutazione eseguibile riguarda la percentuale di peso dei divani raccolti rispetto al totale dei rifiuti ingombranti. E' necessario quindi calcolare il peso medio di un divano, in questo caso pari a 60 kg ottenuto come media delle tre pesature effettuate in sito, moltiplicarlo per il numero di divani portati e separati a IRM, ovvero 497 nel periodo considerato assimilabile a un mese lavorativo, ottenendo un risultato totale pari a 29820 kg. La somma delle tonnellate di ingombranti trasportate all'impianto in questo periodo, è pari a 1039,72 tonn, ovvero 1.039.720 kg.

La % in peso dei divani risulta pertanto:

$$\% \text{ peso divani} = (\text{peso totale divani} / \text{peso totale ingombranti}) * 100 = 298202 / 1029720 * 100 = 2,86\%$$

Questa percentuale rappresenta la proporzione in peso dei divani ritornati dalla popolazione torinese rispetto al totale dei rifiuti ingombranti.

Una seconda analisi eseguibile riguarda il quantitativo di divani smaltibili dalla popolazione. Per questo calcolo si fa riferimento ai nuclei familiari, in quanto il divano non è di pertinenza di un singolo abitante, ma appunto di un nucleo. Da dati demografici, si rileva che la popolazione residente di Torino è di circa 840.000 individui e la composizione media è di circa 1.96 individui/famiglia. Dati comuni del settore dell'arredamento indicano una vita media del divano di compresa tra 7 e 15 anni, considerando un valore intermedio di circa 10 anni, risulta che il numero di divani che dovrebbero essere smaltiti è pari a :

$$\text{Numero divani 10 anni} = \text{popolazione} / \text{componenti famiglie} = 840.000 / 1,96 = 428.571 \text{ divani}$$

Il dato è molto conservativo, in quanto ogni famiglia possiede di solito più di 1 divano.

Ragionando invece sui dati IRM, si ottiene:

$$497 \text{ (divani raccolti a luglio)} * 12 \text{ mesi} * 10 \text{ anni} = 59.640 \text{ divani}$$

Il valore è significativo, ma la differenza è quasi di un ordine di grandezza (anche se si volessero inserire delle percentuali maggiorative) rispetto al teorico dei divani in utilizzo e quindi questo dato rispetto al mercato complessivo non è attendibile, oppure il mercato si indirizza verso altre scelte di smaltimento, quali ad esempio:

- Maggiore vita utile, ad esempio per seconde case
- Vendita per usato
- Smaltimento irregolare

Quindi, se il quantitativo totale dei divani arrivati in IRM raccoglie solo una quota parziale dell'insieme dei prodotti in uso, più attendibile risulta invece l'analisi merceologica in quanto specifica della tipologia di oggetto raccolto. Essa è stata suddivisa in base al tipo di divano, differenziando tra quello letto e quello tradizionale, come si può notare nella tabella precedente.

Nel divano tradizionale, il materiale che è maggiormente presente in percentuale di peso è il legno perché costituisce la struttura portante, mentre nel divano letto il materiale dominante diventa il metallo costituente la rete, che giunge a quasi il 50 % in peso.

La destinazione del legno attualmente è destinata al Recupero energetico e non per il riciclo del materiale stesso ai fini ad esempio di produzione di truciolato; ciò in quanto con il legno sono presenti componenti chimiche, quali colle, vernici, ecc, che non lo rendono utile

al riciclo del materiale in quanto tale.

La componente metallica della rete del materasso del divano letto, che ha un peso rilevante pari a 20 – 40 kg, è invece attentamente separata dal resto dei divani, in quanto ha un valore commerciale di vendita significativo; esso viene aggregato con il metallo delle molle dei materassi e ad altri materiali ferrosi separati nel processo di IRM. Risulta invece difficoltosa la separazione di ulteriori parti metalliche presenti all'interno, in quanto fissati alla struttura interna. Potrebbe essere invece da valutare la separazione dei motori elettrici per i divani/poltrone reclinabili, ma tale possibilità non è mai stata presa in considerazione.

Il poliuretano varia anch'esso in base al tipo di divano, perché nel divano letto è presente il materasso che è appunto realizzato con questo materiale e ne aumenta significativamente il volume, altrimenti per quello normale costituisce una percentuale più bassa, dovuta alle sole imbottiture.

Una valutazione eseguibile è relativa al quantitativo di poliuretano teoricamente ricavabile dai divani raccolti. Nel divano tradizionale la percentuale di poliuretano presente è dell'11% ovvero circa 3,6 kg, questo valore è basso se messo in relazione alla quantità di lavoro necessaria per la separazione del materiale dal prodotto. Infatti, il poliuretano per essere estratto deve essere prima separato dalle fodere o rivestimenti e in caso anche staccato manualmente dalla struttura, se fissato ad essa.

Considerando quindi il divano letto, la percentuale di poliuretano è più elevata grazie alla presenza del materasso composto dallo stesso materiale. In questo caso, poiché il peso varia tra i 10-20 kg, l'impiego di forza lavoro per separare il poliuretano e riciclarlo è più equilibrato; tale caso rientra in una modalità operativa simile a quella già eseguita da IRM per i materassi dei letti.

È quindi importante sapere quanto poliuretano si potrebbe ottenere dal divano, su un lungo periodo, così da valutare se la quantità di materiale giustifica l'attività della separazione dalla struttura.

Per calcolare quanti chilogrammi di poliuretano vengono ricavati in 1 anno, si sommano i valori ottenuti nelle 4 analisi merceologiche e se ne esegue la media.

$$\text{Peso medio poliuretano in 1 divano} = (3,655 + 12,405 + 21,38 + 10,36) / 4 \\ = 11,95 \text{ kg}$$

Rapportando al numero di divani raccolti in 1 anno, (non è nota la suddivisione tra divani tradizionali e letto), invece:

$$11,95 \text{ kg/divano} * 497 \text{ (divani raccolti in un mese)} * 12 \text{ (mesi dell'anno)} = 11629,8 \text{ kg/anno}$$

In un anno, approssimativamente, potrebbero essere raccolti e riciclati 11629 kg di poliuretano.

Sempre da dati AMIAT, i materassi rappresentano circa il 15% degli ingombranti portati all'impianto di IRM, negli ultimi 3 anni queste sono state le quantità di ingombranti dismesse:

2020 13.133 tonn
 2021 14.732 tonn
 2022 10.291 tonn

Quindi con una media dei 3 anni pari a:

$$(13.133+14.732+10.291) / 3 = 12.718,6 \text{ tonn di ingombranti / anno}$$

Quindi le tonnellate di materassi sono:

$$(12.718,6 \text{ tonn (media ingombranti / anno)} * 0,15) = 1.907,8 \text{ tonn/ anno} = 1.907.800 \text{ kg/anno}$$

Di queste, circa il 70 % è composto da materassi in poliuretano a molle e il 12 % in solo poliuretano. Rapportando la quantità di poliuretano da divani ottenibili rispetto a quella da materassi si ottiene:

$$[11.629,8 / (1.907.800 * 0,82)] * 100 = 0,74\%$$

Tale valore risulta pertanto molto poco significativo e quindi non giustifica allo stato attuale una linea di separazione a sé stante rispetto ai materassi o comunque la creazione in quel sito di un processo ad hoc con predisposizione di macchinari specifici per “strappare” il poliuretano delle imbottiture dai divani; mentre rimane praticabile la separazione dei materassi dai divani letto, in quanto non comporta operazioni onerose o particolarmente diverse da quelle già eseguite per i materassi.

Si è quindi cercato di valutare un impatto economico della separazione in questione. A tal fine occorre considerare i costi dell’attività di recupero rispetto ai costi di vendita del materiale. Le attività necessarie al recupero sono (in misura indicativa):

- Raccolta porta a porta
- Trasporto a sito
- Separazione del materasso
- Trasporto ad azienda di riciclaggio (es. ReMat)

Di queste 3 voci, si può considerare solo quella relativa alla separazione, in quanto le altre sarebbero comunque presenti in caso di Recupero energetico o smaltimento in discarica e quindi non specifiche del riciclo del poliuretano. Per queste fasi, occorrerebbe considerare il ricavo del trattamento termico nell’impianto di termovalorizzazione che è pari a 140 €/tonn, in quanto l’impianto ha a servizio un termovalorizzatore del Gruppo IREN.

Per valutare se l’impatto che la separazione del poliuretano del divano potrebbe avere, se fosse applicata una linea di lavorazione separata, bisogna analizzare prima la linea dei materassi, sia dal punto di vista dei costi, sia di tempi di lavorazione.

Secondo i dati forniti da Amiat il peso medio di un materasso è di 18

kg, quindi all'anno all'impianto il numero di materassi che arriva è pari a:

$$1.907.800 \text{ kg} / 18\text{kg} = 105.989 \text{ materassi} / \text{anno}$$

L'azienda IRM la spesa che affronta per le attività di separazione equivale a 150 € per tonnellata di materasso trattato, questo significa che la spesa non si basa sul tempo di lavorazione del prodotto, ma sulla quantità di materiale lavorate.

Quindi all'anno IRM spende:

$$1.907.800 \text{ tonn di materassi} / \text{anno} * 150 \text{ €/tonn} = 286.170 \text{ €/anno}$$

Questo costo viene recuperato parzialmente tramite la vendita delle reti che ha un ricavo di 190 €/tonn, tenendo conto che ogni materasso contiene circa 2 kg di molle, e la quota di materassi a rete è indicata nel 70% del totale, il ricavo annuo è pari a:

$$105.989 \text{ materassi/anno} * 0,7 * 0,002 \text{ tonn/materasso} * 190 \text{ €/tonn} = 28.193 \text{ €/anno}$$

A tale valore occorrerebbe aggiungere il ricavo per Iren del recupero energetico, qualora non venisse inviato a ReMat, tenendo conto di una riduzione di peso di 2 kg/divano per l'estrazione delle molle sul 70 % dei divani, pari a:

$$\{[(105.989 \text{ materassi/anno} * 16 \text{ kg/materasso} * 0,7) + (105.989 * 18 * 0,3)] / 1000\} * 140 \text{ €/tonn} = 246.318 \text{ €/anno}$$

Quindi il ricavo da recupero energetico sarebbe molto rilevante rispetto al solo recupero dei materiali costituenti.

Analizzando i dati sul divano, per avere un confronto rispetto al materasso, si ottiene che il costo annuo del poliuretano estratto dai divani equivale a:

$$11,629 \text{ tonn}(di \text{ poliuretano raccolto/anno}) * 150 \text{ €/tonn} = 1.744,35 \text{ €/anno}$$

Tale valore è un dato aggiuntivo a quanto speso da IRM per i materassi. Attualmente IRM, poiché paga la cooperativa di servizio in base a tonnellate prodotte e non al tempo effettivamente impiegato per il recupero del poliuretano, non avrebbe significativi aggravii di costo, nonostante la separazione del poliuretano dal divano impieghi più tempo rispetto alla separazione dai materassi.

Un fatto importante da ricordare è che IRM manda il poliuretano a ReMat a costo zero, giovando del fatto che entrambe fanno parte dello stesso gruppo societario, e questo comporta non avere perdite dal punto di vista di Iren. Le aziende che si occupano in altre Aree geografiche,

come Milano, Bologna, ecc., non hanno la stessa possibilità e questo significa che un'analisi come quella appena affrontata non avrebbe nessun significato, in quanto non è reperibile un ricavo per la vendita del poliuretano flessibile da riciclo

Ciò che si potrebbe confrontare è il ricavo di ReMat dalla vendita del poliuretano trattato che è pari a circa 1.300 €/tonn. Tale valore è di un ordine di grandezza superiore rispetto al ricavo da recupero energetico, ma del processo di ReMat non si conoscono i costi di produzione e quindi il margine.

Infine, poiché il tempo impiegato per separare questo materiale dalla struttura del divano è ipotizzato, in accordo con Amiat, in media pari a 3 minuti, considerando 8h lavorative giornaliere e un'efficienza del 80 %, in totale i giorni/anno che si impiegherebbero su una linea di separazione dedicata al divano equivalgono a:

$$\begin{aligned} & (5946 \text{ divani/anno} * 3 \text{ min/divano}) / (480 \text{ min/giorno} * 0,8) \\ & = 46,6 \text{ giorni/anno} \end{aligned}$$

Pertanto, in 1 anno lavorativo, secondo i dati raccolti, le giornate che si impiegherebbero nella separazione del poliuretano dai divani che vengono dismessi equivalgono a circa 46 giorni. Anche considerando che i dati raccolti, essendo basati su un periodo limitato, possono variare significativamente, il risultato ottenuto mostra che una linea di separazione solo per i divani non sarebbe vantaggiosa, perché poco impiegata, ma potrebbe essere inclusa nella linea di separazione dei materassi, con la conseguente cessione a ReMat e la vendita finale del poliuretano trattato.

Le altre categorie di materiali trovati all'interno del divano sono:

- tessuto;
- elastico/corda;
- viteria;
- pelle/cuoio;
- cartone;
- plastica.

Per essi non vi è né convenienza economica, né fattibilità tecnica a una differenziazione, pertanto essi vengono inviati al Recupero energetico.

4.3

Recupero energetico e smaltimento in discarica

Il Recupero energetico è incluso nelle 5 R, ed è certamente l'ultima strategia in ordine di preferenza, ma anche in essa esiste una differenza sostanziale. Non è infatti da molti anni che in Italia si è compreso che, eseguite tutte le selezioni precedenti, il rifiuto contiene ancora una carica energetica residua insita nei materiali componenti. Tale consapevolezza e l'evoluzione tecnologica degli impianti di **termovalorizzazione**, in termini di efficienza energetica e di sicurezza delle emissioni, hanno contribuito allo sviluppo di molti impianti in diverse città italiane. Mentre nel Nord Europa è consolidato il concetto che la termovalorizzazione non penalizza le altre strategie precedenti di riutilizzo, in Italia il dibattito è ancora in atto, si veda infatti ciò che è in atto a Roma sulle scelte per la realizzazione e localizzazione del primo termovalorizzatore della città, che ancora non è stato deciso definitivamente dopo molti anni di valutazioni e polemiche. Infine, lo smaltimento in **discarica** è l'ultimo passaggio, che a seguito di tutte le strategie precedenti deve risultare volumetricamente molto inferiore al volume iniziale dei rifiuti da trattare, e può essere eseguito con modalità, oltre che controllate, anche vantaggiose recuperando i gas provenienti dalla macerazione interna alle discariche [113].

La raccolta degli ingombranti viene gestita a Torino dal gruppo Iren come già precedentemente accennato. Nei rifiuti ingombranti sono inclusi: armadi, tavoli, mobili vari, divani, poltrone, sedie, reti e strutture dei letti, giocattoli voluminosi, lampadari, biciclette, assi da stiro, zaini e valige di grosse dimensioni, ecc. Esistono come indicato due tipi di dismissioni finali: termovalorizzazione e discarica.

La termovalorizzazione produce energia pulita attraverso la produzione di calore derivante dalla combustione di rifiuti in impianti specifici.

Il processo è il seguente [114]:

- gli scarti delle fasi precedenti, come carta sporca, plastica monouso, rifiuti ingombranti triturati, ecc. vengono raccolti e stoccati in appositi forni, in essi avviene la combustione a oltre 850 gradi °C, temperatura sufficientemente alta per evitare la formazione di diossina. Il vapore prodotto aziona una turbina che ruotando produce l'energia necessaria per produrre elettricità, se in collegamento con un alternatore, o acqua calda, se collegata a una caldaia. I fumi che vengono rilasciati sono poi filtrati per poi essere reimmessi nell'atmosfera, perchè non più nocivi

- la cenere e le polveri sottili prodotti vengono poi trasferiti in discariche per rifiuti speciali.

La principale differenza del termovalorizzatore rispetto all'inceneritore, utilizzato in passato, è sul come vengono sfruttati i rifiuti, il primo li "valorizza" utilizzando il calore prodotto, nel secondo caso i rifiuti vengono solo bruciati terminando definitivamente il ciclo di vita dei prodotti e riducendone solo il volume da smaltire in discarica.

In Italia i termovalorizzatori sono 37, in Francia sono 126 e in Germania 96, a riprova di quanto affermato precedentemente sulla situazione controversa italiana.

Grazie a studi condotti dai Politecnici di Milano e Torino e dagli Atenei di Trento e di Roma si è analizzato l'impatto ambientale che un impianto di termovalorizzazione ha rispetto a una discarica, e il risultato è di circa 8 volte inferiore. Un ulteriore vantaggio importante di questi impianti è il contributo fornito per la diminuzione di produzione di energia derivante da combustibili fossili (come gas, petrolio e carbone).

Ovviamente come qualsiasi processo che include l'incenerimento di prodotti, anche i termovalorizzatori non sono a impatto zero perché introducono nell'atmosfera emissioni di CO₂ e di altre sostanze nocive, possono avere se non adeguatamente gestiti e monitorati un impatto sia ambientale, sia per la salute delle comunità limitrofe agli impianti.

Come precedentemente accennato, il divano è considerato un rifiuto ingombrante; quindi, viene raccolto come tale e portato allo stabilimento di IRM e successivamente incenerito nel termovalorizzatore. Questa è l'ultima fase del ciclo di vita del divano indipendentemente dal modello, perché non è stato creato ancora nessun tipo di percorso effettivo per il suo riciclo. Nel capitolo precedente 4.2 sul riciclo viene fatto riferimento a delle ipotesi che potrebbero essere applicate a questo prodotto o alle sue componenti, ma la termovalorizzazione al momento è l'opzione più praticabile perché, anche se come ultima opzione, fornisce energia pulita valorizzando il divano. Nel capitolo 6 si cercherà di superare tale opzione con un modello di recupero circolare del prodotto.

L'ultimo metodo per la dismissione di un prodotto è la discarica, dove vengono depositati i rifiuti solidi urbani e tutti i rifiuti provenienti dall'attività umana, in modo non differenziato. In Italia la percentuale di rifiuti che finisce è uguale al 21% (dati Ispra 2021) del totale, ed è una percentuale abbastanza alta, perché equivale a 6 milioni di tonnellate l'anno, ed è in linea con il livello europeo.

Esistono tre tipologie di discarica: per rifiuti inerti, per rifiuti non pericolosi e per rifiuti pericolosi. L'Unione Europea cerca di limitare l'uso delle discariche perché hanno un grosso impatto ambientale, maggiore rispetto agli altri metodi di dismissione di rifiuti, e infatti con la direttiva 1999/31/CE viene stabilito che in discarica debbano finire solo i rifiuti a basso contenuto di carbonio organico e materiali non riciclabili, spingendo e dando priorità al recupero [115].

Le discariche rimangono attive per 30 anni e attraverso processi di decomposizione aerobica vengono prodotti liquami chiamati percolato, che possono contaminare il terreno e le falde acquifere e la traccia di queste sostanze rimangono per molto tempo fino a 1000 anni dopo la chiusura della discarica. Attualmente però le discariche sono isolate

rispetto al terreno sottostante con rivestimenti appositi.

Le emissioni prodotte dalla discarica hanno un alto contenuto di CH₄ e CO₂, i quali sono due gas serra molto attivi; quindi, la discarica deve essere provvista di sistemi di captazione per realizzarne poi la combustione [116].

Il divano dismesso non è un rifiuto che viene destinato alla discarica perché adatto alla termovalorizzazione, ma non sono valutabili specifiche modalità per questo prodotto. In altre città, anche il divano dopo una triturazione è mandato in discarica.

50

La fine vita del divano: possibili scenari

Il fine vita del divano: possibili scenari

In questo ultimo capitolo, si svilupperanno le analisi conclusive in merito agli elementi tecnici e operativi che possono favorire la sostenibilità del divano. Sulla base delle analisi e conoscenze introdotte nei capitoli precedenti, in particolare 1, 3, e 4, si eseguirà una valutazione complessiva lungo tutto il ciclo di vita del divano evidenziando gli aspetti che possono essere sviluppati, se parzialmente esistenti, o introdotti ex novo, collegandoli ai possibili soggetti attuatori.

L'obiettivo è quello di comporre tutti gli elementi che possono stimolare la definizione di un flusso di "economia circolare" del prodotto divano, per il quale ogni passaggio esecutivo descritto contribuisce per un pezzo di definizione del loop circolare.

Per arrivare a tale risultato si tratteranno in primis gli elementi operativi implementabili del ciclo di vita e successivamente delle indicazioni o suggerimenti per lo sviluppo di tali elementi operativi, utili all'incremento della sostenibilità.

5.1

Scenari di sostenibilità

Dopo aver eseguito un'analisi approfondita sul prodotto divano, che ha riguardato la storia, la struttura, i materiali, il processo di produzione, fino alla dismissione e al fine vita, i risultati ottenuti sono stati multipli, in particolar modo riguardo al tema della sostenibilità di questo prodotto che è il focus della tesi.

Come definito nel capitolo 4, la sostenibilità del divano è poco sviluppata se lo si analizza come prodotto nel suo complesso, ma può essere maggiormente rilevata se si considerano i componenti costituenti e li si tratta in modo specifico. La conseguenza di questa affermazione è che le varie componenti devono sviluppare dei processi di separazione per il riciclo differenziati, altrimenti la soluzione più valida al momento rimane la termovalorizzazione senza differenziazione.

Quindi è necessario analizzare le attività che possono migliorare la sostenibilità all'interno delle varie fasi di realizzazione di un divano, dalla progettazione fino al fine vita e associarle al loro grado di diffusione nel settore industriale in questione; esse sono classificate in 4 livelli: dove è già presente e diffusa una certa azione, dove inizia ad essere considerata, in misura crescente o ancora sporadicamente, oppure infine dove non è ancora considerata o attuata dagli operatori del mercato. La valutazione del grado di diffusione deriva appunto dalle conoscenze acquisite nello svolgimento della presente tesi. La valutazione è qualitativa e quindi non ha la pretesa di esprimere dei rapporti quantitativi tra i 4 gradi di sviluppo individuati, ma delinea i trend attuali.

Questa analisi può avvenire attraverso una tabella in cui sono riportate tutte le fasi del ciclo di vita, dettagliate nelle specifiche attività componenti, collegate ai 4 gradi di sviluppo della sostenibilità attualmente individuabili sul mercato. Le valutazioni eseguite derivano dalle conoscenze acquisite nel presente lavoro di tesi (Tab. 5.1).

Fasi del ciclo vita del prodotto

Azioni per la sostenibilità

Progettazione

- Uso materiali riciclati
- Uso materiali più naturali econ minori trattamenti
- Smontabilità
- Modularità
- Riduzione dei componenti o delle tipologie di materiali utilizzati

Approvvigionamenti

- Utilizzo fornitori vicini
- Utilizzo fornitori certificati sia dal punto di vista della provenienza dei materiali (vedi legno da foreste reimpiantabili), sia dal punto di vista del processo (qualità, ambiente, sicurezza, tutela del lavoro)
- Riduzione degli stock di materiali

Produzione

- lavoro
- Tecnologie per la riduzione dei consumi di acqua ed energie
- Applicazione di processi Lean che riducono gli sprechi di risorse
- Riduzione degli stock di prodotto finito
- Utilizzo di packaging riciclabile e riutilizzabile

Distribuzione e vendita

- Utilizzo di mezzi di trasporto green
- Massimizzazione dei carichi e riduzione del numero di viaggi
- Incentivi per il ritorno del divano in fase di riacquisto alla medesima azienda
- Incremento della comunicazione con focus sulla sostenibilità
- Assistenza per il riutilizzo/riparazione del divano sostituendo i rivestimenti o parti dello stesso

Raccolta usato e dismissione

- Reti per la raccolta, la rimessa a nuovo e la rivendita dell'usato
- Separazione dei divani in fase di raccolta rifiuti ingombranti
- Smontaggio e separazione delle componenti presso centri di raccolta, trattamento o recupero
- Recupero energetico per materiali non riciclati

Tab. 5.1: Livello di diffusione delle attività sostenibili nelle fasi di ciclo di vita.

Grado di diffusione delle azioni

Non presente Qualche esempio In via di sviluppo Diffuso

			X	
			X	
		X		
			X	
X				
			X	
			X	
		X		
				X
			X	
		X		
		X		
			X	
			X	
			X	
	X			
				X
		X		
X				
		X		
				X

La fase di progettazione è fondamentale per definire la sostenibilità di un prodotto e in questo caso di un divano, perché vengono fatte scelte consapevoli che andranno a influenzare le restanti fasi di vita del prodotto e quindi si ha la possibilità di migliorare il livello di sostenibilità facendo delle scelte appropriate.

Un primo passo è la scelta di utilizzare materiali riciclati, o materiali naturali che avrà un'importanza nell'impatto ambientale che il prodotto avrà al fine vita; se i materiali di partenza non sono riutilizzabili, decade tutta la filiera successiva. La definizione di tali materiali deve però già avere la conoscenza della destinazione finale e delle modalità di recuperabilità, solo così si crea un primo elemento di utilizzo circolare che verrà successivamente sviluppato nel concetto più ampio di processo di economia circolare del divano nel capitolo 5.2. In termini di diffusione, per questi due approcci ai materiali si stanno effettivamente realizzando dei progressi, in quanto sempre più aziende comunicano la presenza di materiali riciclati o naturali successivamente riciclabili, come il caso di Reef dell'azienda Connubia citata nel capitolo 4.2.1.

La smontabilità e la modularità sono ugualmente essenziali per quanto riguarda il fine vita, perché possono permettere una dismissione più sostenibile, in quanto se i componenti da riciclare possono essere facilmente separabili, garantendo facilità di esecuzione della separazione, elevata velocità di esecuzione, utilizzo di semplici attrezzature per l'operazione, la rendono conveniente in termini economici e quindi il materiale recuperato risulterà competitivo rispetto a materiali di nuova produzione o ad altri recuperi. Per quanto riguarda la modularità, essa incrementa la possibilità di estendere la vita del divano consentendo sostituzioni di parti per riparazioni o usure oppure per ammodernamenti negli anni, cambiando ad esempio le imbottiture o la conformazione della struttura. Il primo aspetto risulta ancora poco diffuso, mentre il secondo è un aspetto presente in molte realizzazioni. Il divano è un prodotto che si può considerare complicato per quanto riguarda le componenti e i meccanismi interni, e non vi è ancora un approccio progettuale per diminuire le componenti interne nel divano, o perlomeno favorire la massima standardizzazione di tali componenti tra modelli o linee di prodotto diverse, perché il mercato stesso richiede una costante innovazione per quanto riguarda l'ergonomia, il comfort e l'estetica e questo spesso si traduce in un'aggiunta di complessità e quindi di componenti sempre diversificati. In parte questo è insito nella logica del nuovo design di prodotto, ma sulle parti non in vista si può incrementare tale approccio.

Passando alla fase degli approvvigionamenti, la scelta del materiale da utilizzare è essenziale per identificare la qualità del prodotto e anche per analizzare la sua sostenibilità. I miglioramenti, in ottica di sostenibilità, che possono essere applicati nella fase di approvvigionamento sono: scelta di fornitori geograficamente vicini, così da diminuire gli spostamenti delle merci, con una conseguente riduzione delle emissioni e consumi dovuti al trasporto; selezione di fornitori che possiedono delle certificazioni riconosciute, citate nel capitolo 1.5, sulla provenienza dei materiali. Questa seconda scelta è molto impattante sul processo complessivo, in quanto consente di porre sotto controllo l'intera filiera di aziende fornitrici e consente di estendere le riduzioni degli impatti ambientali, anche al di fuori dei propri confini nazionali.

Inoltre, si eleva l'approccio culturale di molte aziende che a loro volta potranno applicare simili concetti ai loro fornitori. Questi elementi di controllo influenzano i costi di acquisto delle forniture, ma come per tutti i beni prodotti, i benefici lungo la filiera non devono considerare solo il singolo prezzo di acquisto.

Questi due approcci sono già diffusi all'interno del mercato dell'arredo, poiché vi è un'ampia scelta di aziende che soddisfano questi criteri, ma una elevata attenzione alle provenienze dei materiali è un elemento cardine del processo in discussione.

La terza fase riguarda il processo produttivo e i siti di fabbricazione. Le aziende sono responsabili delle modifiche e dei miglioramenti che avvengono nel loro processo produttivo, questo significa che è una loro scelta se apportare cambiamenti sostenibili. Al momento, dal punto di vista legislativo, esistono norme che obbligano le aziende a prendere provvedimenti per il loro impatto sull'ambiente, queste norme sono state citate nel capitolo 1.4.

Per cui esiste una base di applicazioni che sono vincolanti e obbligatorie, altre che sono invece volontarie e garantiscono innovazione al processo stesso. Anche grazie agli incentivi provenienti dall'Unione Europea, molte aziende hanno apportato dei rilevanti miglioramenti al loro interno, soprattutto riguardanti lo sfruttamento di energia pulita. L'obiettivo è quello di rendere gli stabilimenti sostenibili, e questo comporta uno sviluppo nelle tecnologie per la riduzione di consumo di acqua ed energia.

Una seconda parte delle applicazioni volontarie, riguarda l'innovazione. All'interno degli stabilimenti il processo produttivo, sempre all'interno del mercato dell'arredo, varia molto in base a quanto innovativa è l'azienda o a quanto sta investendo per apportare delle innovazioni. Con il termine innovazione, in questo caso, si intendono le modifiche che portano a un risultato più sostenibile e di minor impatto ambientale. Un esempio di miglioramento del processo produttivo è stato descritto per l'azienda Natuzzi, trattato nel capitolo 4, la quale ha applicato dei processi Lean che riducono tutti gli sprechi di risorse, materiali e umane. Un altro miglioramento che viene già sfruttato da molte aziende in molti settori è l'utilizzo di un packaging riciclabile e riutilizzabile, questo è necessario in settori in cui il materiale degli imballaggi ha grosse dimensioni. In questo ambito, molte sono le norme vincolanti, i circuiti del recupero sono attivi e alta è l'attenzione delle aziende per migliorare questo aspetto.

Infine, sia nella fase di approvvigionamento, sia in quella di produzione, una diminuzione di stock nei magazzini renderebbe entrambe le fasi più sostenibili, perché riduce gli spazi per lo stoccaggio, l'entità delle risorse utilizzate per l'immagazzinamento e lo spreco di materiali e prodotti in caso cambiasse la richiesta dal mercato; questo è l'approccio denominato pull sviluppato in base alle richieste dell'utente.

Successivamente alla produzione vi è la vendita e la distribuzione. Per questa fase un primo impatto negativo principale deriva dalla distribuzione dei prodotti alla rete di vendita e quindi i trasporti. L'obiettivo applicabile sarebbe quello di diminuire al massimo gli spostamenti, massimizzando i carichi, riducendo le rotte a vuoto e infine utilizzare trasporti green, ovvero mezzi a energia pulita.

Un secondo aspetto riguarda la riduzione dei passaggi intermedi

di stoccaggio e delle esposizioni fisiche dei prodotti, limitando l'impatto ambientale di tali strutture. Ciò si può ottenere tramite la digitalizzazione delle vendite, mediante la vendita on line che permette il passaggio diretto dal produttore al cliente. Questa modalità avviene, in modo anche diffuso, per i singoli oggetti, una volta che il cliente ha già deciso il modello del divano, in un contesto di arredamento già configurato. Un'ulteriore evoluzione potrebbe riguardare la possibilità di virtualizzare l'ambiente da arredare, ad esempio con simulatori o sistemi di visione di realtà virtuale, con i quali il cliente può costruire il proprio ambiente da arredare, senza la necessità di andare in un negozio fisico, confrontando direttamente le varie proposte.

Le aziende hanno iniziato a creare delle reti di assistenza per gli utenti, permettendo una facile riparazione per i loro divani danneggiati. Questa attività può sembrare residuale, ma è fondamentale per allungare la vita del prodotto, poiché sono solo le aziende stesse che hanno la possibilità di sostituire le componenti dei propri modelli di divano, agevolando l'utente.

Un'ulteriore iniziativa che può favorire la sostenibilità è la definizione di incentivi alla raccolta uniforme che permetta una linea di riciclo omogenea nel fine vita e questo potrebbe essere messo in atto tramite le aziende che producono divani. Si tratterebbe di un processo nel quale, alla consegna del nuovo divano all'utente si raccoglie quello che deve essere smesso, e quindi gestito dal produttore; in questo modo il produttore stesso sarebbe in grado di recuperare i materiali di propria produzione, soprattutto se la riciclabilità fosse stata definita in fase progettuale sul prodotto nuovo. I costi di trasporto potrebbero essere ridotti sfruttando gli stessi vettori che consegnano i modelli nuovi. Questa iniziativa, già presente in altri settori come quello degli elettrodomestici e delle autovetture non è ancorata stata esplorata in questo. La possibilità di incentivi da parte del produttore potrebbe essere rapportata all'entità dell'acquisto del nuovo e diventerebbe una leva per la fidelizzazione del cliente.

I clienti esprimono sempre più richieste, quando stanno acquistando un nuovo prodotto, per quanto riguarda la sostenibilità, per questo molte aziende produttrici hanno introdotto dei cambiamenti in quest'ottica e tendono a pubblicizzarli, così da attirare un range più ampio di clientela. Questo tipo di atteggiamento è corretto, se le informazioni però sono veritiere e non rappresentano solo una strategia di marketing e di greenwashing. In ogni caso, la corretta comunicazione sulle iniziative di sostenibilità può favorire la scelta di aziende che effettivamente la implementano, con un vantaggio complessivo del sistema.

L'ultima fase del ciclo di vita del divano è appunto il cosiddetto fine vita, per questa sono ipotizzabili due alternative: la prima è la rimessa a nuovo e rivendita come usato, la seconda è la dismissione. La prima opzione è un mercato presente già da molto tempo, in particolare per divani di design, i quali se ristrutturati possono essere venduti anche a prezzi elevati. Questa opzione è la più sostenibile presente nel settore, perché si mantiene in utilizzo tutto il prodotto, al limite inserendo delle modifiche o sostituzioni di parti danneggiate o tali da renderle obsolete; la seconda opzione invece consiste in una dismissione praticamente definitiva. La dismissione finale può però essere graduale, ovvero si possono separare i divani, dagli altri rifiuti ingombranti e inviarli

ai produttori, per effettuare il processo di recupero di materiali già descritto, oppure recuperare le parti componenti nei centri di raccolta e cercare di separare e vendere materiali pregiati, quali il metallo e il poliuretano, infine inviare il prodotto residuo al recupero energetico o alle discariche.

In questa tesi si è già trattato di come i divani vengano raccolti insieme al resto degli ingombranti e della loro entità quantitativa. Questa analisi è avvenuta, come spiegato nel capitolo 4.2, nell'arco del mese di luglio e si è realizzata per comprendere se fosse vantaggioso da parte di IRM creare una linea di differenziazione rispetto al resto dei rifiuti. Questo tipo di separazione è avvenuta sulla base delle suggestioni derivate dalla presente tesi, in quanto in precedenza non avveniva, e lo scopo ultimo era valutare come questa attività portasse alla successiva separazione dei singoli componenti, affinché i diversi materiali potessero essere inseriti in nuovi cicli produttivi e così riciclati. Questo tipo di attività attualmente potrebbe avvenire per una piccola percentuale per il poliuretano del divano.

Come ultima fase del ciclo di vita vi è il recupero energetico e questa è la forma di dismissione attualmente più diffusa per gli ingombranti, in cui sono inclusi i divani.

Al fine di dare una maggiore profondità all'analisi si sono collegate le azioni per la sostenibilità già illustrate nella tabella precedente con i singoli componenti, per comprendere quale azione mirata può essere attuata non trattando il divano nel suo complesso, in quanto prodotto diversificato al suo interno, ma i singoli elementi costituenti, identificando dove possono essere attuate delle migliorie per rendere il divano più sostenibile per ogni singolo componente (Tab. 5.2).

Fasi del ciclo vita del prodotto	Azioni per la sostenibilità	Guscio in l
Progettazione	Incremento uso materiali riciclati	x
	Incremento uso materiali più naturali e minori trattamenti	x
	Smontabilità	x
	Modularità	x
	Riduzione dei componenti o delle tipologie di materiali utilizzati	x
Approvvigionamento	Utilizzo fornitori vicini	x
	Utilizzo fornitori certificati dal punto di vista della provenienza dei materiali (vedi legno da foreste reimpiantabili), sia dal punto di vista del processo (qualità, ambiente, sicurezza, tutela del lavoro)	x
	Riduzione degli stock di materiale	x
	Produzione	Applicazione normative qualità, ambientali, sicurezza e tutela del lavoro
Tecnologie per la riduzione dei consumi di acqua ed energie		
Applicazione di processi Lean che riducono gli sprechi di risorse		
Riduzione degli stock		
Utilizzo di packaging riciclabile e riutilizzabile		
Distribuzione e vendita		Utilizzo di mezzi di trasporto green
	Massimizzazione dei carichi e riduzione del numero di viaggi	
	Incentivi per il recupero del divano in fase di riacquisto	
	Incremento della comunicazione con focus sulla sostenibilità	
	Incentivi per il riutilizzo del divano sostituendo i rivestimenti o parti dello stesso	
Raccolta usato e dismissione	Incremento di circuiti per la raccolta, la rimessa a nuovo e la rivendita dell'usato	x
	Separazione dei divani in fase di raccolta rifiuti ingombranti	x
	Smontaggio e separazione delle componenti in discarica e invio a centri di trattamento o recupero	x
	Recupero energetico per materiali non riciclati	x

Tab 5.2 : In quali componenti potrebbero essere applicate le attività sostenibili.

Modello	Componenti del divano				
	Imbottiture	Rivestimenti	Componenti metallici (compresi azionamenti elettrici)	Rete materasso	Componenti vari e minuterie
	X	X	X	X	X
	X	X			
	X	X	X	X	X
				X	
	X	X	X		
	X	X	X	X	
	X		X	X	
	X		X	X	X
		Applicabili al prodotto finito			
		Applicabili al prodotto finito			
		Applicabili al prodotto finito			
		Applicabili al prodotto finito			
		Applicabili al prodotto finito			
		Applicabili al prodotto finito			
		Applicabili al prodotto finito			
		Applicabili al prodotto finito			
		Applicabili al prodotto finito			
		Applicabili al prodotto finito			
	X	X	X	X	
	X	X	X	X	
	X	X	X	X	X
	X	X			X

La fine vita del divano: possibili scenari

Come si può notare, in gran parte dei componenti si possono compiere tutte le azioni necessarie per renderli più sostenibili, in particolar modo per quelli i cui materiali sono facilmente reperibili come il legno, il poliuretano, i componenti metallici e i rivestimenti in tessuto. Nelle prime due fasi del ciclo di vita, come già spiegato precedentemente, bisogna compiere le scelte durante la fase progettuale perché andranno poi a determinare il tipo di prodotto. Invece, durante la produzione e la distribuzione e vendita i cambiamenti possono avvenire indipendentemente dal prodotto, perché si tratta di modifiche organizzative dell'azienda; questo potrebbe velocizzare i cambiamenti suggeriti nella tabella, perché si tratta di scelte manageriali che non dipendono dal trend di mercato o da altri aspetti connessi al prodotto, in particolar modo ad esempio: i trasporti green, la riduzione degli stock, o la massimizzazione dei carichi e la riduzione dei viaggi.

L'ultima fase di vita del divano, in particolar modo la dismissione, è laddove vi sarà una maggiore difficoltà nell'applicazione delle attività elaborate nella tabella, perché al momento non vi sono nette differenziazioni di trattamento tra i componenti.

L'insieme delle azioni per la sostenibilità è delineato nel suo complesso, ora è possibile assemblarle in una visione complessiva che arrivi alla definizione finale di un ciclo di economia circolare.

5.2

Linee guida

Un risultato finale dell'analisi sin qui sviluppata sono delle “**linee guida**” utili a indicare come incrementare la sostenibilità del divano, a partire dalla progettazione così da ridurre al massimo l'ultima fase della termovalorizzazione. Come linee guida si intendono, in un approccio progettuale specifico per il divano lungo il processo di sviluppo, tutte le azioni che possono essere applicate per il miglioramento della sostenibilità di questo prodotto [117]. Per cui non si tratteranno tutti gli elementi citati nel capitolo 5.1, poiché alcuni non fanno riferimento specificatamente al divano, ma sono generali per processi simili, ad esempio: i trasporti green non sono specifici del divano, ma valgono per qualsiasi prodotto.

Queste linee guida possono essere considerate come una sorta di vademecum per l'azienda che intenda orientarsi verso una sostenibilità ai massimi livelli del proprio processo realizzativo del divano e sono relative alle fasi di progettazione, approvvigionamento e vendita.

Nella fase di progettazione è necessario includere:

- **Uso di materiali riciclati:** le componenti del divano sono difficili da riciclare a causa delle difficoltà illustrate nella separazione a fine vita, però questo non confligge con la scelta progettuale e l'uso di materiali riciclati. Infatti, il divano è un prodotto che si presta bene a inserire materiali riciclati provenienti da altri cicli di vita, dando loro una seconda vita. Un esempio è il legno truciolare, o ancora meglio la creazione di tessuto sintetico dal riciclo di bottiglie di plastica abbandonate.
- **Smontabilità:** questa caratteristica permette una facilitazione nel fine vita perché, quando il divano viene portato nello stabilimento per la dismissione, invece di essere tritato potrebbe essere diviso nelle varie componenti. Questo tipo di azione al momento non è ancora stata contemplata perché i divani non sono realizzati per avere una smontabilità facilitata, ma vi è un uso di chiodi e colle che rendono la separazione complicata, se invece questa caratteristica fosse inglobata nella progettazione del prodotto, il riciclo dei materiali sarebbe sicuramente più facilitato. Oltre alla dismissione, la smontabilità è vantaggiosa anche per prolungare la vita del divano, perché agevolerebbe la sostituzione di componenti rovinate o rotte.

- **Modularità:** realizzare un divano modulare permette ampie possibilità di combinazioni, permettendo maggiore libertà all'utente di scelta tra le opzioni. La base di un prodotto modulare è l'elemento standard che permette composizioni diverse, che possono essere modificate in base alle caratteristiche dell'ambiente in cui il prodotto verrà inserito e in base alle esigenze dell'utente. Per avere un'architettura modulare è necessario che vi sia una corrispondenza tra gli elementi fisici che costituiscono il prodotto e le funzioni che il prodotto svolge. È necessario che le interazioni tra gli elementi fisici siano definite chiaramente e avvengano attraverso interfacce standard e che ogni funzione venga realizzata interamente da un unico modulo fisico. Se queste due condizioni sono soddisfatte, sarà infatti possibile modificare le prestazioni del prodotto semplicemente sostituendo un modulo con un altro intercambiabile. Questo consente estensioni della vita del divano che può essere adattato a nuove esigenze degli utenti nell'uso del prodotto.

Nella fase di approvvigionamento si deve prevedere:

- **Utilizzo fornitori certificati sia dal punto di vista della provenienza dei materiali** (vedi legno da foreste reimpiantabili), **sia dal punto di vista del processo** (qualità, ambiente, sicurezza, tutela del lavoro): la scelta di utilizzare materiali certificati e quindi la cui origine e processo produttivo è controllato permette sicuramente una riduzione dell'impatto ambientale. Le certificazioni garantiscono un comportamento virtuoso, quindi quando le aziende scelgono di servirsi di questo tipo di materiali vanno ad assicurare agli utenti finali sostenibilità.
- **Utilizzo di packaging riciclabile e riutilizzabile:** durante la fase di progettazione di un prodotto la sostenibilità è ormai un criterio essenziale, il quale non si fa riferimento solo al prodotto, ma anche alla produzione, all'azienda e anche il packaging. Quest'ultimo, ha un impatto importante sull'ambiente, perché contiene elevate quantità di materiali che possono essere recuperate e ritratte. Tale azione è già adeguatamente normata e per essa sono presenti consorzi e reti di raccolta strutturati.

Nella fase post-vendita si può inserire:

- **Assistenza per il riutilizzo/riparazione del divano sostituendo i rivestimenti o parti dello stesso:** componente che dovrà diventare essenziale nelle aziende, perché agevola l'utente durante l'utilizzo del prodotto, prolunga la vita del divano ed è un incentivo per l'utente nel riacquisto.

I 5 punti appena stilati rappresentano delle sintetiche linee guida che sono emerse dall'analisi effettuata in questa tesi sul fine vita del divano. Sono elementi che non possono essere assenti durante la realizzazione di un divano il cui focus è sulla sostenibilità. Le azioni indicate non sono isolabili all'interno del processo di sviluppo prodotto, ma sono sviluppabili solo pensando all'impatto sull'intero ciclo di

vita, per cui esiste una stretta connessione tra una scelta iniziale di design o di produzione e le sue ricadute successive in fase di utilizzo e dismissione.

Tali linee guida saranno integrate nel capitolo successivo e conclusivo con le indicazioni complessive emergenti anche dalle innovazioni organizzative e di filiera per arrivare a suggerire uno schema di economia circolare del divano.

5.3

La sostenibilità del divano nel futuro

Quest'ultimo capitolo raccoglie e sistematizza tutte le analisi e le informazioni sviluppate nella trattazione precedente e svilupperà una personale ipotesi riguardo a come si potrebbe implementare il processo realizzativo del divano, con un'attenzione alla sostenibilità e in particolare al suo fine vita. Come affermato precedentemente i divani, al momento, non hanno un fine vita che possa considerarsi realmente sostenibile, perché la maggior parte di questi finiscono nel termovalorizzatore o nel caso peggiore in discarica; quindi, l'obiettivo di questa sezione è ipotizzare come potrebbe essere un ciclo di vita sostenibile per il divano, dalla nascita alla fine.

Un elemento di partenza che è necessario considerare in questo ciclo di vita sono le linee guida citate nel capitolo 5.2, poiché costituiscono una componente della sostenibilità del divano. Come già illustrato, il divano, durante la sua produzione deve includere:

- Materiali riciclati
- Smontabilità
- Modularità
- Materiali con certificazioni
- Packaging sostenibile

Assistenza per il riutilizzo e riparazione.

Questi elementi sono essenziali, sia per garantire una buona qualità del prodotto, ma soprattutto per facilitare lo smaltimento a fine vita, per le varie motivazioni che sono state citate nei capitoli 5.1 e 5.2.

Quando il divano arriva quindi a fine vita viene raccolto e portato al centro di raccolta intermedio e successivamente allo stabilimento per lo smaltimento, dove al momento non avviene ancora nessuna separazione, in quanto il suo percorso è indifferenziato rispetto agli altri rifiuti considerati ingombranti

Per far in modo che questo sia considerato come una "riserva" da cui recuperare materiali, e non solamente come un oggetto da smaltire, occorrerebbe che il divano a fine vita ritorni ai produttori stessi, che, avendo realizzato le 5 fasi delle linee guida, garantirebbero la facilità di separazione delle componenti, per estrarre i singoli materiali e reinserirli in nuovi cicli produttivi.

Questo approccio vede quindi il divano ritornare al suo produttore originale che ha le competenze per smantellarlo e riutilizzare i singoli componenti o riciclarli per esempio. Il punto essenziale è

quindi differenziare il divano dagli altri rifiuti ingombranti. Per rendere appetibile ed economicamente sostenibile un tale circuito di recupero, le aziende produttrici potrebbero ottenere degli incentivi monetari pubblici per ritirare i loro divani dismessi (come succede per altri materiali), oppure a loro volta potrebbero garantire degli incentivi ai loro clienti per restituire il divano e riacquistarne uno nuovo a condizioni più vantaggiose.

Se questo passaggio avvenisse, i materiali sprecati sarebbero ridotti al minimo, poichè le componenti dei vari modelli di divano verrebbero reinseriti in cicli di vita all'interno dello stesso mercato, in cui vi è più possibilità di riacquisire valore e funzionalità. Ovviamente le aziende dovrebbero procurarsi tecnologie adatte e prestare maggiore attenzione durante la progettazione, così da avvantaggiare la separazione quando il divano usato ritorna.

A livello progettuale, il processo complessivo di recupero, considerando tutti gli aspetti precedentemente descritti, può rappresentarsi come un modello di economia circolare del prodotto divano.

Per comprendere meglio come si svilupperebbe il processo descritto è necessario realizzare dei diagrammi di flusso lineari e circolari che raffigurano diversi scenari evolutivi: il ciclo di vita del divano oggi, il ciclo di vita sostenibile del divano realizzabile al momento e uno scenario di ciclo di vita del divano nel futuro. Queste tre visualizzazioni servono a comprendere il contesto attorno alla dismissione del divano e quanto dovrebbe cambiare l'attuale filiera; essi sono in ordine crescente di miglioramento della sostenibilità.

Il **primo flow chart** rappresenta il processo lineare esistente al momento, in cui non avviene nessuna forma di recupero o riciclo. Infatti, tutti gli ingombranti in modo indifferenziato vengo inceneriti, tranne i materassi di cui si è già parlato più volte, per ricavare energie grazie al termovalorizzatore o altrimenti portati direttamente in discarica (Fig. 5.1).

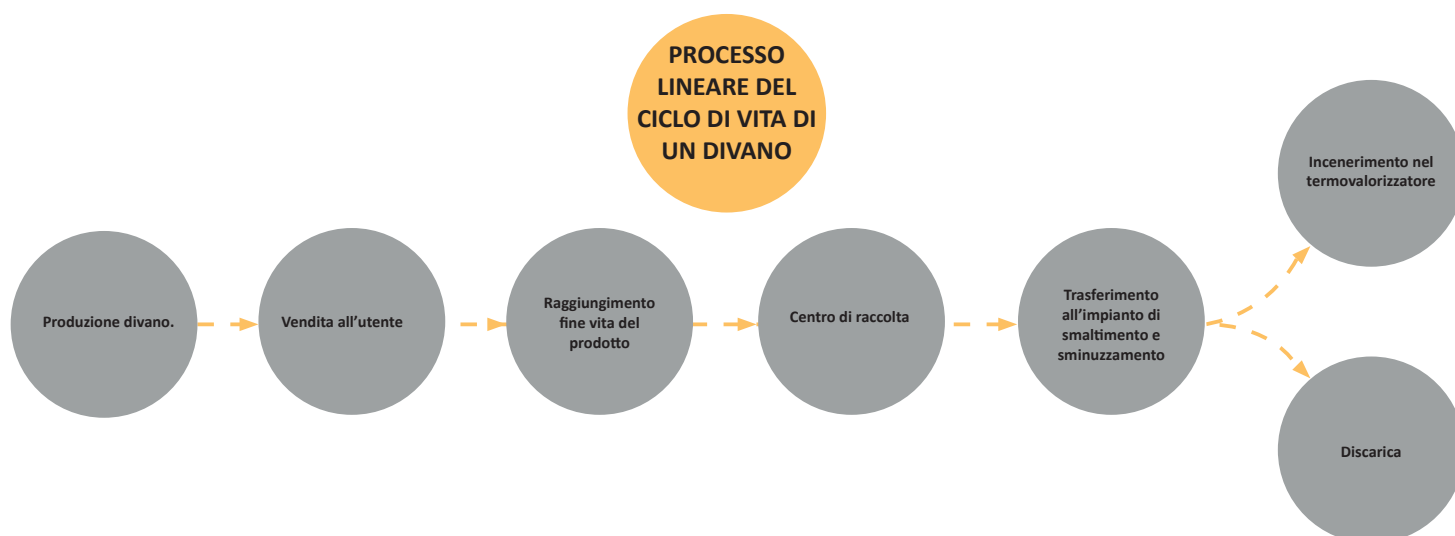


Fig. 5.1: Processo lineare del ciclo di vita dei un divano

In questo scenario, ovviamente gli elementi di sostenibilità sono quasi inesistenti se non per il fatto di considerare una raccolta differenziata e un eventuale recupero energetico dai materiali.

Il **secondo flow chart** rappresenta il processo che potrebbe essere attuato al momento, poiché i soggetti industriali e i processi che vengono citati sono già presenti perlomeno sul territorio Torinese e quindi la realtà raffigurata potrebbe concretizzarsi a breve con ridotte modifiche alla filiera (Fig. 5.2). Potrebbe essere considerata una fase intermedia rispetto al processo successivo che completa il ciclo di recupero.

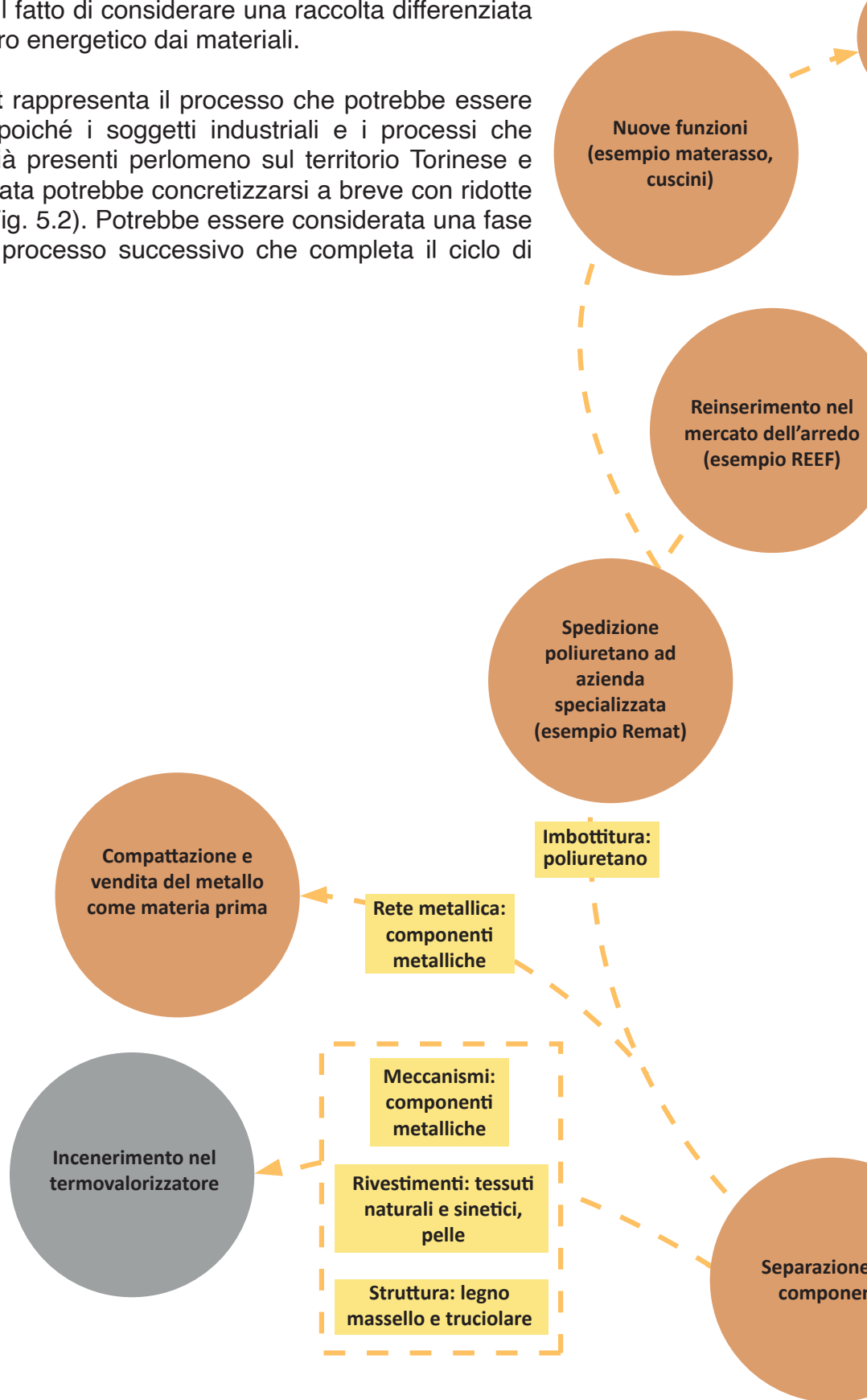
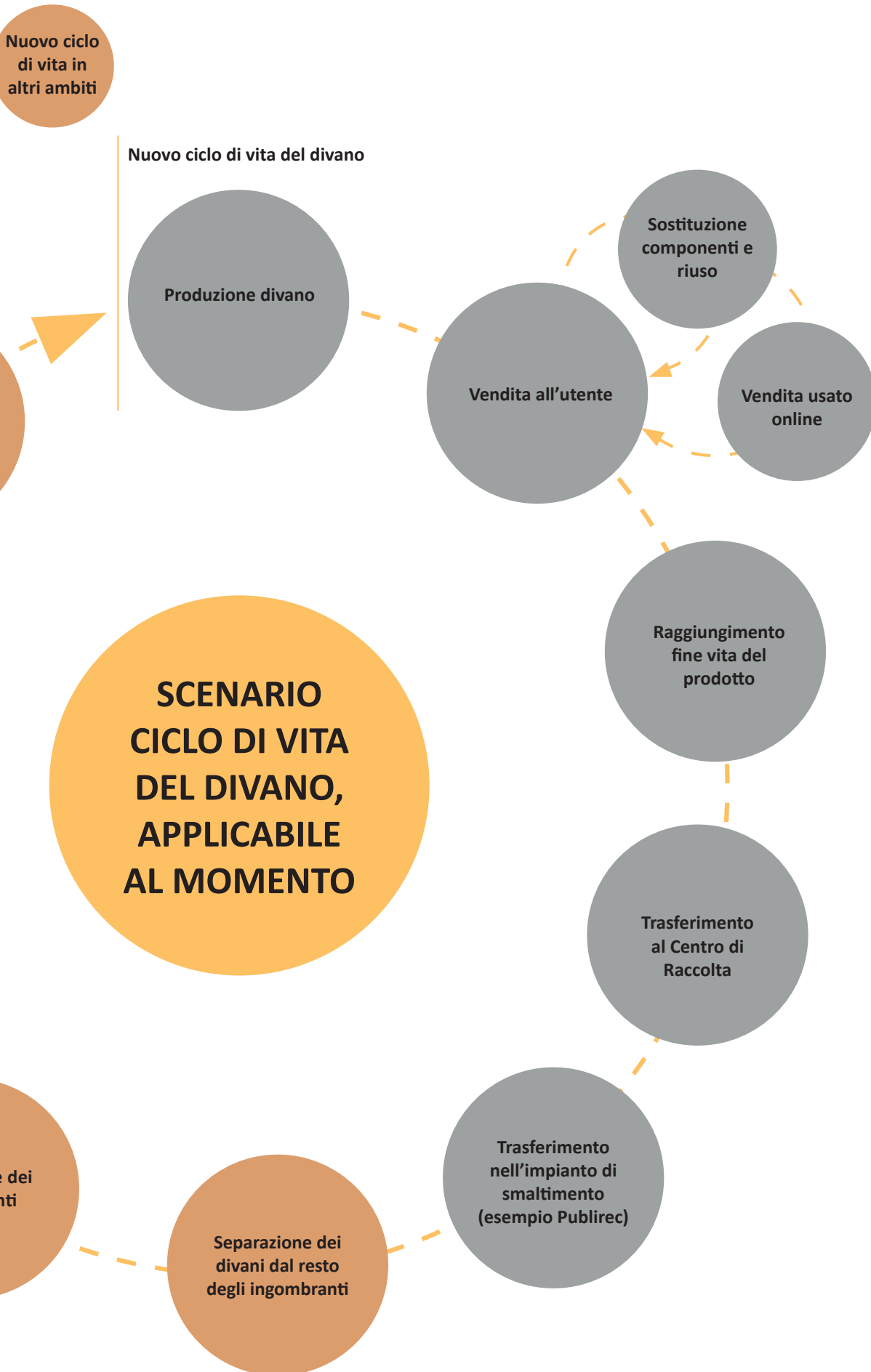


Fig 5.2 Scenario ciclo di vita del divano, applicabile al momento



In questo diagramma di flusso, gli elementi in arancione rappresentano le fasi ipotizzate per differenziarsi dal modello lineare, che si avviano da quando i divani arrivano all'impianto di smaltimento e possono venire separati rispetto al resto degli ingombranti; attività che si è già svolta nel mese di luglio grazie alla collaborazione con questa tesi. Per ogni divano, le varie componenti verrebbero divise intraprendendo strade diverse. I meccanismi, i rivestimenti e la struttura triturati e inceneriti nel termovalorizzatore, invece la rete metallica, componente importante soprattutto nei divani letto, verrebbe compattata e venduta come materiale metallico. I rivestimenti, in modo ipotetico, potrebbero essere recuperati e triturati come per i vestiti usati, ma come già spiegato la loro entità è minima, la varietà alta e necessiterebbero di operazioni di pulizia, per cui non se ne considera il riciclo.

L'elemento principale di questo diagramma è il poliuretano perché, dopo essere stato separato, può essere spedito ad esempio a ReMat, l'azienda che ricicla poliuretano dai materassi dismessi del torinese. Oltre alla separazione del poliuretano, per realizzare tale consegna occorrerebbe incrementare la capacità produttiva dell'azienda che arriva a massima capienza già solo con il poliuretano dei materassi. Se l'impianto, in un prossimo futuro, si ingrandisse il processo rappresentato potrebbe essere messo in atto, dando così circolarità oltre che alle reti metalliche, anche al poliuretano dei divani.

L'ultimo diagramma di flusso rappresenta il processo ottimale di smaltimento del divano, ipotizzabile in futuro, poiché al momento non vi sono enti, organizzazioni o impianti che possano attuare completamente questo modello di economia circolare sul divano; questo diagramma rappresenta il modello conclusivo di questa tesi, giustificato dai dati raccolti e dalle analisi svolte (Fig. 5.3).

Il modello si basa sul principio base dell'economia circolare, ovvero quello di prolungare il più possibile il ciclo di vita dei materiali. Si è consapevoli che questo processo è ipotetico e che potrebbe presentare difficoltà nell'applicazione, ne è possibile valutarne la convenienza economica, ma risulta comunque un'ipotesi realistica che indica una via per migliorare la sostenibilità del prodotto in questione.

Il processo sottostante illustrato è simile a quello ripreso dall'azienda **Tecnica Group**, una dei principali produttori di scarponi da sci a livello mondiale, che lo identifica con il "**Reverse logistic system**" in cui sono previste 4 fasi [108].

La prima fase è l'acquisto di un nuovo scarpone e restituzione al negozio del vecchio, indipendentemente dal marchio. Questa fase è legata a doppio nodo con le azioni di sensibilizzazione previste all'interno della comunicazione aziendale nei confronti del consumatore finale in quanto delicato innesco dell'intero processo circolare.

Successivamente vi è la raccolta dei vecchi scarponi e trasporto al centro di selezione, massimizzando i carichi così da ridurre gli spostamenti al minimo.

L'ultima fase consiste nell'arrivo al centro di raccolta dove si avvia il processo di riciclo.

La procedura di reverse logistic system propone di guadagnare: migliore attrattività dei punti vendita, potenziale aumento sell-out per Tecnica, aumento della loyalty dei consumatori nei confronti del marchio. Tutti elementi che anche un'azienda di arredo può aspirare a raggiungere.

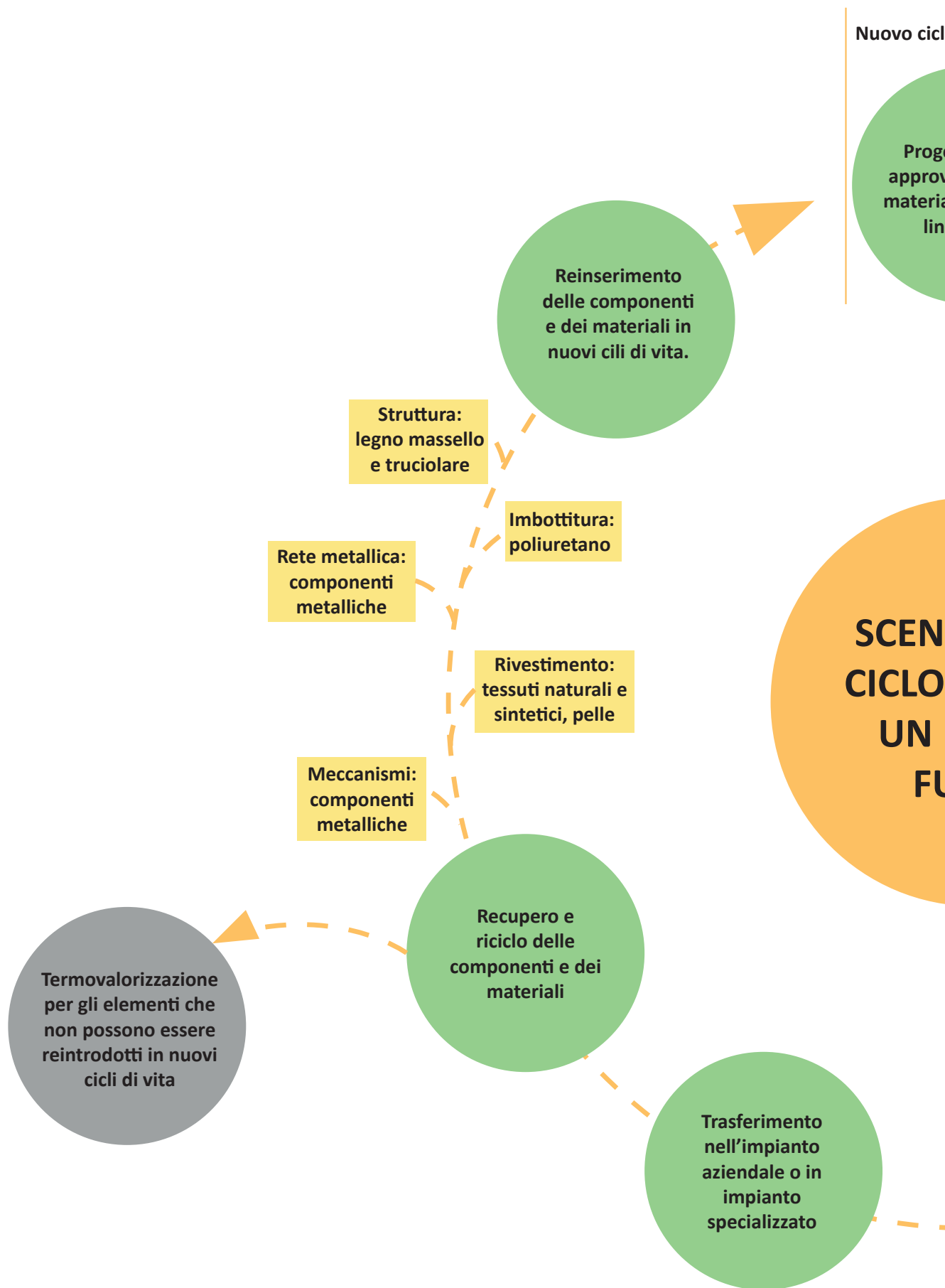


Fig. 5.3: Scenario del ciclo di vita di un divano, futuro
La sostenibilità del divano
162



SCENARIO DEL CICLO DI VITA DI UN DIVANO, DAL FUTURO

In questo diagramma di flusso, le fasi in verde rappresentano le innovazioni rispetto al diagramma precedente e sono specifiche di questo approccio di ciclo di vita completamente circolare del divano.

Le prime fasi innovative sarebbero la progettazione e gli approvvigionamenti secondo le Linee guida illustrate nel capitolo 5.2. Esse sono la base per consentire effettivamente le separazioni e i recuperi dei materiali nelle fasi successive. Quindi vi è la produzione, cui segue la vendita e la vendita all'utente. Quando si raggiunge il fine vita del prodotto, invece di essere inviato all'impianto per la dismissione, viene raccolto dall'azienda, la quale consegna il nuovo divano, direttamente al cliente o presso la rete di vendita, e riprende quello vecchio, il tutto favorito da una comunicazione che evidenzia al mercato il processo di riciclo dei materiali e quindi l'impegno aziendale verso la sostenibilità. All'interno dell'azienda produttrice, o di aziende collegate e specializzate, avviene il processo della separazione dei componenti e dei materiali, con il compito di sviluppare dei nuovi procedimenti per il riciclo di quest'ultimi. Questa attività potrebbe essere realizzabile perché i materiali che vengono trattati sono stati prodotti dall'azienda stessa, che ne conosce le proprietà e i trattamenti che hanno subito; lo scopo finale è quello di reinserire i materiali riciclati all'interno di nuovi cicli produttivi interni all'azienda stessa, per esempio nella produzione di nuovi modelli di divano. Il processo rappresentato è un ideale completo di economia circolare; bisogna tenere in considerazione che potrebbe essere molto complicato recuperare tutte le componenti del divano dismesso, quindi, si deve accettare che alcune di esse vengano comunque inviate all'incenerimento nel termovalorizzatore.

Questo processo può avere ovviamente dei limiti dettati da diversi aspetti di contesto:

- Un ritiro dei divani usati potrebbe essere applicabile solo dai produttori principali che hanno una loro rete di vendita.
- Solo in questa condizione, il trasporto dei divani usati al produttore potrebbe avvenire sugli stessi autocarri che ritornano allo stabilimento del produttore, dopo aver consegnato i nuovi pezzi.
- La distanza geografica e il paese di raccolta hanno un'influenza; è difficile pensare a un recupero dell'usato tra nazioni diverse.

Qualora invece i 3 limiti indicati in precedenza fossero eccessivi, ad esempio per piccoli produttori o per vendite in paesi distanti dai siti produttivi, i concetti delle linee guida potrebbero comunque essere applicati per facilitare il recupero dei materiali nei centri di smistamento e destinarli ad altre filiere produttive, come esemplificato nel caso IRM. Nel caso del divano, si è valutato che per alcuni materiali, quali il poliuretano e i metalli, esiste un mercato o una possibilità di vendita recuperando i costi di separazione. Tali costi verrebbero ridotti e quindi la separazione incentivata, se le linee guida venissero applicate.

La raccolta presso i rivenditori ovviamente non sarebbe limitata ai soli divani dello stesso brand, in quanto comunque tutti i divani sono portatori di materiali recuperabili e anzi verrebbero maggiormente saturate le infrastrutture dedicate a questo ciclo inverso.

Il modello appena descritto è una suggestione che pone insieme aspetti già realizzabili al momento, con altri che necessiterebbero mutamenti negli approcci industriali e dei consumatori. Tali mutamenti però sono già attuati in altri settori commerciali (es automotive, elettrodomestici, attrezzature sportive tra quelli più famosi o citati) e quindi anche nel settore del divano è ipotizzabile una loro introduzione.

Conclusione

L'analisi svolta in questa tesi riguardo alla sostenibilità del divano è stata organizzata secondo 5 capitoli, in ognuno di essi sono stati analizzate le diverse componenti del divano secondo un'ottica sostenibile. I risultati ottenuti sono stati: delle linee guida e degli scenari possibili di sostenibilità, poiché il divano non può attualmente essere considerato un prodotto green. Allo stato attuale, come affermato nel capitolo 5, i divani dismessi vengono inceneriti nel termovalorizzatore come migliore opzione, sprecando così delle potenziali risorse, come i materiali costituenti. Quindi il risultato ottenuto dall'analisi sono delle indicazioni che possono migliorare la situazione attuale, quali: uso di materiali riciclati, smontabilità, modularità, utilizzo di fornitori certificati sia da punto di vista delle prevenzione dei materiali sia da quello del processo, utilizzo di packaging riciclabile e riutilizzabile, assistenza per il riutilizzo/riparazione del divano sostituendo i rivestimenti o parti di esso. Queste linee guida forniscono delle indicazioni su come rendere il prodotto divano più sostenibile, dalla realizzazione dello stesso, fino alla sua dismissione o con una frase celebre nell'ambito del settore ambientale: from the cradle to the grave.

La tesi si conclude con l'identificazione di due scenari possibili per la sostenibilità del divano, dando così una visione evolutiva rispetto a quella attuale. I due scenari si distinguono per la realizzabilità nel breve termine, il primo si serve di enti che sono già presenti sul territorio rendendolo realizzabile al momento, il secondo è l'esempio perfetto di un'economia circolare in cui il divano ne è il protagonista. Quest'ultima visione allo stato attuale non è realizzabile, ma fornisce degli spunti per compiere dei cambiamenti futuri e migliorare il processo produttivo e di dismissione.

Bibliografia e Sitografia

CAPITOLO 1

- [1] Francesco Toldo (2021) Sostenibilità: cosa c'è da sapere per un futuro più green. <https://fattoalatina.it/2021/04/30/sostenibilita-cosa-ce-da-sapere-per-un-futuro-piu-green/>
- [2] Jeffrey D. Sachs (2015) L'era dello sviluppo sostenibile. <https://www.amazon.it/dello-sviluppo-sostenibile-Jeffrey-Sachs/dp/8883502310>
- [3] Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future (1987). <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- [4] Chiara Madaro (2011) La Conferenza su ambiente e sviluppo di Rio de Janeiro (3-14 giugno 1992). <https://unipd-centrodirittiumani.it/it/schede/La-Conferenza-su-ambiente-e-sviluppo-di-Rio-de-Janeiro-3-14-giugno-1992/208>
- [5] Erion (2023) Come nasce il termine sostenibilità?. <https://erionpervoi.it/it/news-iniziative/come-nasce-il-termine-sostenibilita/>
- [6] PLT puregreen (n.d.) Sostenibilità. <https://www.pltpuregreen.it/sostenibilita/>
- [7] F. Bassi, J.G. Dias (July 2019) The use of circular economy practices in SMEs across the EU, Resources, Conservation and Recycling, Volume 146, pag 523-533. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344919301259>
- [8] Alessandro Cascavilla (2023) Dal “take-make-dispose model” alla “circular economy”: La transazione all'economia circolare. <https://www.ale-conomista.it/dal-take-make-dispose-model-alla-circular-economy-la-transazione-alleconomia-circolare/>
- [9] Commissione Europea (2022) Green Deal europeo: mettere fine allo spreco di imballaggi, promuovere il riutilizzo e il riciclaggio. https://italy.representation.ec.europa.eu/notizie-ed-eventi/notizie/green-deal-europeo-mettere-fine-allo-spreco-di-imballaggi-promuovere-il-riutilizzo-e-il-riciclaggio-2022-11-30_it#:~:text=In%20media%2C%20ogni%20europeo%20produce,sono%20infatti%20destinati%20agli%20imballaggi.
- [10] Parlamento Italia (2023) Economia circolare: definizione, importanza e vantaggi. <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circolare-definizione-importanza-e-vantaggi>
- [11] Sfridoo (2020) Cos'è l'Ecodesign e perché è fondamentale per fare Economia Circolare in azienda? <https://www.sfridoo.com/blog/cose-lecodesign-e-perche-e-fondamentale->

per-fare-economia-circolare-in-azienda/

[12] Habitante (2022) Pillole di interior design: tre tipologie di arredo sostenibile.

<https://www.habitante.it/casa-sostenibile/pillole-di-interior-design-tre-tipologie-di-arredo-sostenibile/>

[13] Consiglio Europeo (2019) Green Deal europeo.

<https://www.consilium.europa.eu/it/policies/green-deal/>

[14] Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile (n.d.) L'Agenda 2030 dell'Onu per lo sviluppo sostenibile.

<https://asvis.it/l-agenda-2030-dell-onu-per-lo-sviluppo-sostenibile/>

[15] Erion (2023) Sostenibilità e sviluppo: SDGs, cosa sono? .

<https://erionpervoi.it/it/news-iniziative/sostenibilita-e-sviluppo-sdgs-cosa-sono/>

[16] Consiglio Europeo (2015) Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici.

<https://www.consilium.europa.eu/it/policies/climate-change/paris-agreement/>

[17] Circularity (2023) Che cos'è il Piano d'azione per l'economia circolare.

<https://circularity.com/che-cose-il-piano-dazione-per-leconomia-circolare/#:~:text=Il%20piano%20d'azione%20per%20l'economia%20circolare%20in%20Europa&text=Si%20concentra%20sul%20modo%20in,il%20pi%C3%B9%20a%20lungo%20possibile.>

[18] Parlamento europeo (2023) Economia circolare: definizione, importanza e vantaggi.

<https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circolare-definizione-importanza-e-vantaggi#:~:text=Nel%20febbraio%202021%20il%20Parlamento,completamente%20circolare%20entro%20il%202050.>

[19] Commissione europea (2022) Questions and Answers on EU Strategy for Sustainable and Circular Textiles.

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_22_2015

[20] Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (n.d.) Ecolabel UE.

<https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/certificazioni/ecolabel-ue>

[21] Commissione europea (2021) Ecodesign for Sustainable Products Regulation.

https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/sustainable-products/ecodesign-sustainable-products-regulation_en

[22] Commissione europea (2023) Digital Product Passport.

https://hadea.ec.europa.eu/calls-proposals/digital-product-passport_en

[23] Commissione europea (2023) Corporate Sustainability Reporting.

https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en

[24] Forum per la Finanza Sostenibile (2020) Tassonomia UE e altre normative sulla finanza sostenibile: implicazioni e prospettive per gli operatori finanziari.

https://finanzasostenibile.it/wp-content/uploads/2021/09/Tassonomia-europea_WEB.pdf

[25] Ecomondo (2022) Il punto sull'Economia Circolare in Europa e Italia. <https://www.ecomondo.com/blog/19986291/punto-economia-circolare-europa-italia>

[26] Stefano Maglia (n.d.) Testo Unico Ambientale: cos'è e come si è evoluto?.

<https://www.tuttoambiente.it/commenti-premium/testo-unico-ambientale-cose-e-come-si-e-evoluto/>

[27] Polistudio (2021) Nuovo Decreto Rifiuti 116/2020: le Responsabilità nella Gestione.

<https://blog.polistudio.it/nuovo-decreto-rifiuti-116/2020-le-responsabilit%C3%A0-nella-gestione#:~:text=Il%20nuovo%20Decreto%20rifiuti%20n,il%20cosiddetto%20Testo%20unico%200ambientale.>

[28] Francesco Petruccio (2023) Decreto Legislativo 213/2023.

<https://www.reteambiente.it/news/51613/#:~:text=Dal%2016%20giugno%202023%20sono,2006%20su%20rifiuti%20e%20imballaggi.>

[29] Ciclia (2019) Decreto Ronchi: com'è cambiata la gestione dei rifiuti in Italia.

<https://www.ciclia.it/decreto-ronchi/#:~:text=Cos'%C3%A8%20il%20Decreto%20Ronchi,processo%20di%20gestione%20dei%20rifiuti.>

[30] Maurizio Carmignani (2023) PNRR – Piano nazionale di Ripresa e Resilienza: cos'è e novità.

<https://www.agendadigitale.eu/infrastrutture/piano-nazionale-di-ripresa-e-resilienza-la-grande-scommessa-per-dare-un-futuro-allitalia/>

[31] Consiglio Comunale di Torino (2002) Regolamento per la gestione dei rifiuti, art. 23.

<http://www.comune.torino.it/regolamenti/280/280.htm#art23>

[32] Certifico Srl (2023) Le norme ambientali UNI e ISO.

<https://www.certifico.com/ambiente/documenti-ambiente/257-documenti-riservati-ambiente/4439-le-norme-ambientali-uni-e-iso>

CAPITOLO 2

CAPITOLO 2

[33] Treccani (n.d.) Dīwān.

<https://www.treccani.it/enciclopedia/diwan/#:~:text=ha%20avuto%20>

due%20diversi%20esiti,specie%20come%20Consiglio%20dei%20ministri.

[34] Wikipedia (n.d.) Divano.

<https://it.wikipedia.org/wiki/Divano>

[35] Romano Impero (2009) Letti e divani romani.

<https://www.romanoimpero.com/2016/09/letti-e-divani.html>

[36] Gianni Truzzi (n.d) Breve storia del mobile.

<https://www.museodellatarsia.com/wp-content/uploads/2020/02/Breve-storia-del-mobile.pdf>

[37] Elena Dellapiana, Guido Montessori (maggio 2021) Una storia dell'architettura contemporanea.

[38] Poltrona Frau (1912) Divano Chester.

https://www.poltronafrau.com/ww/en/products/chester-sofa.html?pf_rivestimento=0000003190-0000004240#5107_158342

[39] Cassina (1928) Collezione LC2.

https://www.cassina.com/it/it/prodotti/lc2-divano.html?cas_rivestimento=Y-Y244#002-lc2-divano_72061

[40] Salone del Mobile (2021) Divano Barcelona.

<https://www.salonemilano.it/it/prodotti/knoll/barcelonar-chair>

[41] Poltronova (1967) Superonda.

<https://www.poltronova.it/it/superonda/>

[42] Cassina (1969) Soriana.

https://www.cassina.com/it/it/prodotti/soriana-sofa.html?cas_rivestimento=E-E501#944-soriana-sofa_30519 https://www.cassina.com/it/it/prodotti/soriana-sofa.html?cas_rivestimento=E-E501#944-soriana-sofa_30519

[43] Magazzino76 (2023) Divano Bocca di Studio 65 per Gufram.

<https://magazzino76.it/articoli/divano-bocca-di-studio-65-per-gufram/>

[44] B&B Italia (1970) Camaleonda.

<https://www.bebitalia.com/it-it/it-camaleonda-divani.html>

[45] Magazzino76 ((1971) Divano modulare Mah Jong di Hans Hopfer per Roche Bobois.

<https://magazzino76.it/articoli/divano-modulare-mah-jong-di-hans-hopfer-per-roche-bobois/>

[46] B&B Italia (1972) Le Bambole.

<https://www.bebitalia.com/it-it/it-le-bambole-divani.html>

[47] Arflex (1979) Strips system.

<https://www.arflex.it/us/it/strips-system>

[48] Archivio Vico Magistretti (1973) Maralunga.

<https://archivio.vicomagistretti.it/magistretti/archive/document/IT-FVM-OA001-000031>

[49] Il mio Classic Design (2022) Divano Terrazza DS-1025.

<https://classicdesign.it/divano-terrazza-ds-1025-de-sede.html>

- [50] Archiproducts (2018) Togo.
https://www.archiproducts.com/it/prodotti/ligne-roset/divano-in-tessuto-a-3-posti-togo-divano-a-3-posti_50000
- [51] Kartell (2000) Bubble Club.
<https://www.kartell.com/it/it/ktit/shop/product/bubble-club-divano/kar0605009>
- [52] Moroso (2000) Victoria and Albert, divano.
https://moroso.it/prodotti/victoria_and_albert-divani/
- [53] Capellini (2005) Basket.
<https://www.cappellini.com/ww/en/products/basket.html>
- [54] Flexform (2008) Cestone.
<https://www.flexform.it/es/productos/interior/todos-los-productos/sofas-modulares>
- [55] Living Divani (2008) Extrasoft.
<https://livingdivani.it/it/prodotti/divani/extrasoft-divano/>
- [56] Archiproducts (2011) Ploum.
https://www.archiproducts.com/en/products/ligne-roset/tufted-2-seater-fabric-sofa-ploum-sofa_49966
- [57] Giovanna Mancini (2023) L'industria dell'arredo cresce anche nel 2023 e investe su filiere corte e capitale umano.
https://www.ilsole24ore.com/art/l-industria-dell-arredo-cresce-anche-2023-e-investe-filiere-corte-e-capitale-umano-AESgBkaD?refresh_ce=1
- [58] Archiproducts (n.d.) arper.
<https://www.archiproducts.com/en/arper>
- [59] Baxter (n.d.)
<https://www.baxter.it/en/not-story-about-company>
- [60] B&B Italia (n.d.)
<https://shop.bebitalia.com/it/it/about/>
- [61] Archiproducts (n.d.) Bonaldo.
<https://www.archiproducts.com/en/bonaldo>
- [62] Calligaris (n.d.)
https://www.calligaris.com/IT/it/chi-siamo?gclid=CjwKCAjwrranBhAEEiwAzbhNteqUu49CTzhOrhW0_a8UV8qRS9ZwazydsxTEMKAHJVgvYfsvfZf7XRoCrt0QAvD_BwE
- [63] Cassina (n.d.)
<https://www.cassina.com/it/it/company/storia.html>
- [64] Chateau d'Ax (n.d.)
<https://www.chateau-dax.it/storia>
- [65] Divani Casa (n.d.)
<https://www.divanicasa.it/ita/chisiamo.asp>
- [66] Flexform (n.d.)
<https://www.flexform.it/en/about/all-articles/the-story-of-a-family-business>
- [67] Frau (n.d.)

- <https://www.poltronafrau.com/ch/it/about.html>
- [68] Archiproducts (n.d.) Giopagani.
<https://www.archiproducts.com/it/giopagani>
- [69] Cattelan Italia (n.d)
<https://www.ikea.com/it/it/this-is-ikea/about-us/la-nostra-storia-pub1d4d0cad>
- [70] Moltemi (n.d)
<https://moltenimuseum.com/it/history/>
- [71] Natuzzi (n.d.)
<https://www.divaniedivani.it/storia.html>
- [72] Poltrone Sofà (n.d)
<https://www.poltronesofa.com/it-IT/ChiSiamo>
- [73] Porada (n.d)
<https://www.porada.it/it/azienda#:~:text=Porada%2C%20dal%201948&text=Il%20legno%20massello%2C%20lavorato%20con,che%20aveva%20intrapreso%20nel%201948.>

CAPITOLO 3

- [74] Meka Home Design (n.d)
<https://mekahomedesign.it/>
- [75] Angelo Pozzoli Architetto (n.d) Arredo casa- come scegliere il divano giusto.
<https://angelopozzoliarchitetto.com/arredo-casa-scelta-divano/>
- [76] divani.it (2021) Caratteristiche tecniche del divano.
<https://www.divani.it/caratteristiche-tecniche-del-divano/>
- [77] Elle Decor (2021) Tutto quello che c'è da sapere sul legno massello.
<https://www.elledecor.com/it/lifestyle/a38021062/legno-massello-cos-e-quali-mobili-scegliere/>
- [78] Cordel (2022) Arredo: Legno Massello o Truciolare? Caratteristiche e Differenze.
<https://www.cordelsrl.com/news/News/arredo-legno-massello-o-truciolare-caratteristiche-e-differenze/#:~:text=Il%20truciolare%20%C3%A8%20un%20pannello,mobili%20grazie%20alla%20sua%20versatilit%C3%A0.>
- [79] Informazione Ambiente (2021) Poliuretano: caratteristiche e utilizzi.
<https://www.informazioneambiente.it/poliuretano-caratteristiche-e-utilizzi/>
- [80] Iren (2022) ReMat: la start up che trasforma gli scarti di poliuretano in materassi ecologici.
<https://www.gruppoiren.it/it/everyday/ispirazioni/2022/remat-startup-recupero-poliuretano.html>
- [81] Naturalwash (2021) Le Fibre Naturali, quali sono e come usarle.
<https://naturalwash.it/le-fibre-naturali-quali-sono-e-come-usarle/#:~:text=Le%20fibre%20tessili%20naturali%20>

di,troviamo%3A%20Lana%20Merinos%2C%20Shetland.

[82] Audaces (2023) I 3 principali tipi di fibre tessili: naturali, sintetiche, artificiali.

<https://audaces.com/it/blog/i-3-principali-tipi-di-fibre-tessili-naturali-sintetiche-artificiali>

[83] Wikipedia (2023) Cuoio.

<https://it.wikipedia.org/wiki/Cuoio>

[84] Buy Leather Online (2016) Pelle Conciata: Il Processo Di Lavorazione Della Pelle.

<https://buyleatheronline.com/it/blog/pelle-conciata-il-processo-di-lavorazione-della-pelle-n22>

[85] Vegea (n.d)

<https://www.vegeacompany.com/>

[86] Federica Giordani (2023) Tessuti vegetali: rivoluzione vegan per scarpe e borse.

<https://www.vegolosi.it/news/pelle-base-vegetale-rivoluzione-vegan-per-scarpe-e-borse/>

[87] Nesocell (n.d)

<http://www.nesocell.com/>

[88] Chaoqun Zhang, Samy A. Madbouly, and Michael R. Kessler (2014) Biobased Polyurethanes Prepared from Different Vegetable Oils.

<https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/am5071333>

[89] ACS Chemistry for Life (2016) Recyclable, sugar-derived foam — a renewable alternative to traditional polyurethanes?.

<https://www.acs.org/pressroom/presspacs/2016/acs-presspac-april-13-2016/recyclable-sugar-derived-foam-a-renewable-alternative-to-traditional-polyurethanes.html>

[90] Calia Italia (n.d) Come nasce un divano Calia Italia.

<https://www.caliaitalia.com/it/azienda/come-nasce-un-divano-calia-italia>

[91] Daniele Rubatti (2019) Pasquale Natuzzi, il signore dei divani guarda a digitale e sostenibilità.

<https://forbes.it/2019/07/18/natuzzi-divani-intervista-a-pasquale-natuzzi/#:~:text=L'azienda%20%C3%A8%20nata%20nel,in%20America%20e%20in%20Asia.>

[92] Laura Magna (2017) Divani come Toyota. Nuove tecnologie e Lean manufacturing nella Natuzzi che non si arrende alla crisi.

<https://www.industriaitaliana.it/divani-come-toyota-nuove-tecnologie-e-lean-manufacturing-nella-natuzzi/>

[93] Amy McIntosh (2021) Consumer sentiment toward green home furnishing.

<https://www.furniturelightingdecor.com/consumer-sentiment-toward-green-home-furnishings>

[94] Preferred by Nature (2013) FAQ sulla European Timber Regulation

(EUTR).

<https://preferredbynature.org/it/sourcinghub/eutr-info/guides-tools/faq-sulla-european-timber-regulation-eutr>

[95] Echa (2007) Comprendere il regolamento REACH.

<https://echa.europa.eu/it/regulations/reach/understanding-reach>

[96] Francesca Poratelli (2021) Better cotton initiative (BCI: in cosa consiste?).

<https://www.cikis.studio/it/article/better-cotton-initiative-in-cosa-consiste-vantaggi>

[97] Forest Stewardship Council (n.d)

<https://it.fsc.org/it-it/chi-siamo>

[98] Icea (2023) Global Organic Textile Standard.

<https://icea.bio/certificazioni/non-food/prodotti-tessili-biologici-e-sostenibili/global-organic-textile-standard/>

[99] Oeko-Tex 100 OEKO-TEX (1992)

<https://www.oeko-tex.com/en/our-standards/oeko-tex-standard-100>

[104] Vesti la natura (n.d.) Cos'è Organic Content Standard OCS?.

[https://www.vestilanatura.it/certificazioni-tessili/ocs/#:~:text=Organic%20Content%20Standard%20\(OCS\)%20%C3%A8,organica\)%20di%20una%20fibra%20tessile.](https://www.vestilanatura.it/certificazioni-tessili/ocs/#:~:text=Organic%20Content%20Standard%20(OCS)%20%C3%A8,organica)%20di%20una%20fibra%20tessile.)

[100] Control Union Italia (2020) RCS – Recycled Claim Standard.

<https://www.controlunionitalia.com/certificazione-rcs-recycled-claim-standard/>

[101] Green Advisor (n.d.) La certificazione ambientale tedesca Blue Angel (der Blaue Engel) sempre più richiesta dalla grande distribuzione.

https://www.greenadvisor.it/certificazioni_news/1555.htm

[102] SCS Global Service (n.d.) Certificazione del contenuto riciclato.

<https://it.scsglobalservices.com/services/recycled-content-certification>

CAPITOLO 4

[108] Consorzio Piomba Fino (n.d.) Le 5 R dei rifiuti.

<https://www.consorziopiombafino.com/news/10-le-5-r-dei-rifiuti.html>

[104] Julian Kirchherr*, Denise Reike, Marko Hekkert, Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions, Resources, Conservation & Recycling, n.127, 2017

[105] Arredo Moderno (2023) Quanto dura in media un divano? Ecco quello che devi sapere.

<https://www.arredaremoderno.com/blog/it/quanto-dura-in-media-un-divano-ecco-quello-che-devi-sapere/>

[106] Subito.it, 2023

<https://www.subito.it/>

[107] Astelav (n.d)

<https://www.astelav.com/it/>

- [108] Amiat (n.d.)
www.amiat.it
- [109] Amiat (n.d.)
<https://www.amiat.it/ciclo-integrato-dei-rifiuti/destino-frazioni-raccolte/impianti/impianto-recupero-materie-irm>
- [110] Isola Design Festival (2023) Clouds.
<https://isola.design/Designer-Projects-CLOUDS>
- [111] Connubia (2022) REEF.
<https://connubia.com/pages/reef-la-poltrona-che-ama-il-mare>
- [112] Calligaris Group (2019) Calligaris Group launches the “Greenbow” project on sustainability.
<https://www.calligaris-group.com/en/newsroom/calligaris-group-launches-the-greenbow-project-on-sustainability>
- [113] Amiat (2023) Termovalorizzatori: cosa sono e a cosa servono?
<https://www.gruppoiren.it/it/everyday/vivere-sostenibile/2023/termovalorizzatori-cosa-sono-a-cosa-servono.html>
- [114] Vivi energia (2023) Cos'è un termovalorizzatore.
<https://www.vivienergia.it/casa/vivipedia/guida-energia/termovalorizzazione>
- [115] EUR-Lex (2020) Discariche di rifiuti.
<https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/landfill-of-waste.html>
- [116] Educambiente.Tv (2023) Come funziona una moderna discarica controllata di rifiuti.
<https://www.educambiente.tv/discarica-controllata-moderna>

CAPITOLO 5

- [117] Designer Italia (2023) Linee guida di design.
<https://designers.italia.it/norme-e-riferimenti/linee-guida-di-design/#:~:text=Le%20linee%20guida%20rappresentano%20le,mette%20le%20persone%20al%20centro.>
- [108] Pietro Romani, Pamela Danese (2023) Supply Chain Management, pg. 343-344.

Ringraziamenti

Voglio innanzitutto ringraziare la mia relatrice prof.a Silvia Barbero e le sue collaboratrici Eliana Ferrulli e Mariapaola Puglielli, per la disponibilità e per avermi seguita con attenzione durante la stesura del mio elaborato, fornendomi preziosi consigli.

Il ringraziamento più grande alla mia famiglia che ha avuto un'influenza fondamentale nel mio percorso educativo. Mamma, Francesca e in particolare papà: grazie per avermi aiutato a superare i momenti più difficili, per il vostro sostegno, senza il quale non sarei arrivata a questo traguardo e per la vostra presenza certa nel mio tragitto futuro.

Grazie ai miei amici di sempre, per avermi sostenuto e per essere stati al mio fianco, spronandomi a concludere questo percorso al meglio.

