



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale in *Design Sistemico*
A.A. 2021/2022
Sessione di Laurea Luglio 2022

Digitalizzare il settore tessile

Analisi sistemica dell'applicazione del digitale e dell'economia circolare all'interno dell'industria tessile, prendendo come caso studio il Lanificio Drago e il Distretto laniero Biellese.

Relatore:
Silvia Barbero

Candidato:
Francesca De Rosas
s270342

Correlatore:
Eliana Ferrulli

*Alla mia famiglia che, nonostante
le difficoltà, ha sempre
creduto in me.*

*Ad Andrea, mio compagno di
avventure.*

Abstract

English

In a highly connected world, one of the sectors with a complex and globalized **production chain** is the textile industry. This thesis project analyses one of the main textile districts in Italy, the Biella wool cluster, and takes as a **case study the Lanificio Drago**, located in the two sites of Lessona and Verrone in the **province of Biella**. The thesis aims to demonstrate that digitalization is an integral part of the development and application of the circular economy in the textile industry, showing how the development of digital tools and the application of current technologies can contribute to further development of the company and enhancement of the territory.

From the identification of the company and territorial problems, the main **opportunities** to be facilitated by the use and development of new digital tools are identified and are developed through the **systemization** of the main elements that characterize the district and the company itself, in detail **the actors, the material and the services**. In this way, new paths of development and innovation are outlined for Lanificio Drago and the Biella district.

Italiano

In un mondo altamente connesso, uno dei settori con una **filiera produttiva** complessa e globalizzata è quello dell'industria tessile. Il progetto di tesi analizza uno dei principali distretti tessili d'Italia, quello del polo laniero Biellese, e prende come **caso studio il Lanificio Drago**, situato nelle due sedi di Lessona e Verrone nella **provincia di Biella**. La tesi vuole dimostrare che la digitalizzazione è una parte integrante per lo sviluppo e l'applicazione dell'economia circolare nell'industria tessile, mostrando come lo sviluppo di strumenti digitali e l'applicazione di attuali tecnologie possono contribuire ad un maggiore sviluppo dell'azienda e ad una valorizzazione del territorio.

Dall'individuazione delle problematiche aziendali e territoriali, si identificano le principali **opportunità** che devono essere agevolate dall'utilizzo e dallo sviluppo di nuovi strumenti digitali, e che vengono sviluppate attraverso la messa a **sistema** dei principali elementi che contraddistinguono il distretto e l'azienda stessa, in particolare **gli attori, la materia e i servizi**. In questo modo vengono delineate nuove strade di sviluppo e di innovazione per il Lanificio Drago e per il distretto Biellese.

Indice

Introduzione	pag. 11		
01 L'economia circolare	pag. 14		
1.1 Verso l'economia Circolare	pag. 16		
1.1.1. I limiti dell'economia lineare			
1.1.2. Le origini dell'economia circolare			
1.1.3. L'economia Circolare			
1.1.4. Il ruolo del design nell'economia circolare			
1.2 Economia Circolare in Europa	pag. 25		
1.2.1. Action Plan			
1.2.2. Scelta del settore			
1.3 Economia Circolare in Italia	pag. 28		
1.3.1. Il contesto nazionale			
02 L'industria tessile	pag. 30		
2.1 Industria tessile in Europa	pag. 32		
2.1.1. Caratteristiche del settore			
2.1.2. Impatti dell'industria tessile			
2.1.3. Strategia per il tessile			
2.2 Economia circolare nel tessile	pag. 40		
2.2.1. Principali questioni			
2.2.2. Verso una nuova economia			
2.2.3. Nuovi modelli di Business			
2.3 Buone pratiche e politiche efficaci	pag. 45		
2.3.1. Background europeo			
2.3.2. Regolamentazione			
2.4 Il tessile italiano	pag. 47		
2.4.1. I distretti del "Made in Italy"			
03 Il digitale nell'Economia circolare e nel tessile	pag. 50		
3.1 Tecnologie digitali nell'economia circolare	pag. 52		
3.1.1. Digitalizzare l'economia circolare			
3.1.2. Le sfide della digitalizzazione			
3.2 Le tecnologie 4.0	pag. 55		
3.2.1. Internet of things (IoT) & Big Data			
3.2.2. Intelligenza Artificiale e Algoritmi			
3.2.3. Stampa 3D			
3.2.4. Blockchain			
3.3 L'innovazione tecnologica nella filiera tessile	pag. 59		
04 La metodologia sistemica	pag. 60		
4.1 Il design sistemico	pag. 62		
4.1.1. Diagnosi olistica			
4.1.2. Sfide e opportunità			
4.1.3. Progetto sistemico			
4.1.4. Analisi dei risultati			
05 Il Distretto tessile Biellese	pag. 70		
5.1 Cenni storici del Distretto	pag. 72		
5.2 Analisi olistica del territorio	pag. 75		
5.2.1. Geografia			
5.2.2. Demografia e Istruzione			
5.2.3. Economia			
5.2.4. Cultura			
5.3 Il settore tessile a Biella	pag. 90		
5.3.1. Le imprese tessili			
5.3.2. Le Associazioni e gli enti tessili			

5.4 La filiera produttiva del tessile Biellese	pag. 98
5.4.1. Le antiche lavorazioni artigianali della lana	
5.4.2. Le fasi della lavorazione tessile Biellese	
5.4.3. Le principali materie prime	
5.5 La Giga Map del territorio	pag. 106
06 Il caso studio: Lanificio Drago	pag. 108
6.1 La storia del Lanificio Drago	pag. 110
6.2 Il Lanificio Drago e la sua organizzazione	pag. 112
6.2.1. La struttura	
6.2.2. Le materie prime e i prodotti	
6.2.3. I principali clienti e competitor	
6.3 Il processo produttivo	pag. 118
6.3.1. Le fasi interne all'azienda Drago	
6.3.2. Input & Output	
6.4 La Giga Map dell'azienda	pag. 126
07 Sfide & Opportunità	pag. 128
7.1 Individuazione delle sfide	pag. 130
7.1.1. Sfide del settore	
7.1.2. Sfide del territorio	
7.1.3. Sfide dell'azienda	
7.1.4. Principali categorie di sfide	
7.2 Definizione delle opportunità	pag. 138
7.2.1. Casi studio	
7.2.2. Opportunità	
7.3 Valutazione delle opportunità	pag. 160

08 Il progetto sistemico	pag. 174
8.1 Le proposte progettuali	pag. 176
8.1.1. Piattaforma Comunitaria	
8.1.2. Piattaforma E-learning	
8.1.3. Piattaforma Raccolta dati	
8.2 Il sistema	pag. 192
8.3 Lo studio degli outcomes	pag. 195
8.4 La struttura delle piattaforme	pag. 200
Conclusioni	pag. 205
Referenze	pag. 209
Ringraziamenti	pag. 225

Introduzione

Al giorno d'oggi, l'**industria tessile** ha un ruolo importante nell'industria manifatturiera, basti pensare che in Europa **1,7 milioni di lavoratori** sono destinati a tale settore e che vengono consumati in media **26 kg di tessuti per persona** all'anno. Inoltre, negli ultimi dieci anni il prezzo dei tessuti è diminuito drasticamente, portando con sé una serie di problematiche quali un ridotto utilizzo dei prodotti tessili e un aumento degli impatti dovuti alla produzione tessile (European Commission, n.d.). Questa **problematica** è dovuta principalmente al continuo e rapido cambio di mode e di tendenze, il quale porta la popolazione ad un aumento dei consumi (European Environment Agency, 2019). Dal 1996, a seguito del calo dei prezzi, i capi di abbigliamento acquistati nell'Unione Europea è aumentata del 40%, comportando in tal modo una conseguente riduzione del ciclo di vita dei prodotti tessili (Parlamento Europeo, 2020). Di conseguenza, uno dei principali **impatti** dell'industria tessile è data proprio dalla **produzione dei rifiuti e scarti tessili**, in quanto si stima che meno dell'1% dei prodotti tessili vengano riciclati, finendo principalmente in discarica o negli inceneritori.

Inoltre, l'industria tessile si presenta come uno dei settori più globalizzati con una **catena del valore** molto complessa, il quale presenta una filiera produttiva delocalizzata favorita dalla materia prima e dallo manodopera a costi bassissimi proveniente da alcuni paesi del mondo (European Commission, n.d.). A causa di questi fenomeni, l'industria tessile si presenta tra i primi settori più impattanti, posizionandosi in quarta posizione per il maggiore utilizzo di materie prime ed acqua, dopo il settore alimentare, edilizia e trasporti, e come quinto settore per la produzione di emissione di gas effetto serra (European Commission - Action Plan, 2020).

Per rispondere a queste problematiche, la Commissione Europea ha proposto una **strategia** dell'Unione Europea per il tessile, il quale mira a rafforzare la competitività e l'innovazione nel settore, promuovendo **prodotti sostenibili e circolari**, insieme a nuovi modelli di business, tra cui il riutilizzo e il riciclo dei prodotti o scarti tessili (Commissione europea, 2020). Per poter passare dall'attuale modello lineare ad un nuovo **modello circolare**, è necessario prendere in considerazione l'intero ciclo di vita dei prodotti tessili, dalla produzione al consumo, ed è quello che vuole fare il nuovo approccio proposto dalla Commissione Europea (European Commission, n.d.).

Al giorno d'oggi, per mettere in atto nuovi modelli di business dell'economia circolare e **creare valore** all'interno delle aziende, in questo caso nel settore tessile, è necessario affrontare il tema della digitalizzazione. Infatti, le **tecnologie digitali** sono viste come agevolatori dei nuovi modelli di business, in quanto possono sviluppare l'innovazione e consentono alle aziende di condividere informazioni nell'intera catena di produzione, tenendo traccia dei prodotti e dei materiali in modo trasparente (Valtteri Ranta et al., 2020), riducendo al minimo gli sprechi e

promuovendo una maggiore durata dei prodotti facendo rientrare la materia in nuovi flussi (Maria Antikainen et al., 2018).

Andando nello specifico dello scenario della **ricerca di tesi**, anche in Italia la digitalizzazione e l'innovazione hanno un ruolo fondamentale, in particolare si parla di **digitalizzazione ed innovazione** nell'economia circolare come aggiornamento tecnologico nei processi produttivi e nelle infrastrutture (PNRR Governo Italiano, 2021). L'oggetto di analisi della tesi è l'industria tessile e la digitalizzazione, mirando ad uno sviluppo dell'economia circolare del settore, nel quale vengono individuate le principali problematiche dell'attuale modello, per comprendere successivamente le opportunità che possono nascere dall'identificazione delle criticità.

La **metodologia sistemica** dà un grosso contributo allo sviluppo della ricerca di tesi, infatti dopo aver analizzato lo stato dell'arte dell'economia circolare, dell'industria tessile e del digitale in Europa, si arriva ad analizzare, secondo tale visione, il **contesto locale e aziendale**. In particolare, la visione sistemica è stata applicata al distretto tessile Biellese, uno dei principali distretti di produzione laniera d'Italia, conosciuto in tutto il mondo per la produzione di manufatti di altissima qualità. La ricerca si focalizza sull'analisi del **lanificio Drago in Biella**, il quale si occupa della produzione di filati e tessuti di alta qualità per il settore tessile maschile.

L'**obiettivo finale** della tesi è quello di applicare la metodologia sistemica come strumento per l'analisi e l'individuazione di sfide e possibili opportunità di sviluppo. Con il progetto sistemico, si vuole dimostrare che grazie all'individuazione di **nuove relazioni e collaborazioni**, favorite dall'utilizzo e dallo sviluppo di **strumenti digitali**, si possono avere ricadute positive e la creazione di valore all'interno dell'azienda Drago e del territorio Biellese.

L'economia circolare

1.1 Verso l'economia circolare

Nel quadro mondiale, in cui si assiste ad una crescente pressione produttiva e di consumo delle risorse primarie e dell'ambiente, il concetto di **economia circolare** è legato al desiderio di crescita sostenibile.

Finora, l'economia ha funzionato tramite il **modello lineare**: ovvero un modello basato sul concetto di **"produzione-consumo-smaltimento"**, dove ogni prodotto è destinato ad avere un fine vita, per poi essere trattato come rifiuto nel momento in cui non è più necessario. A causa dell'aumento della popolazione, e di conseguenza della crescente domanda di risorse sempre più scarseggianti e dello sfruttamento ambientale, il modello lineare non è più fattibile per il benessere della società mondiale.

Per questi motivi, è necessaria la **transizione verso un'economia circolare**: ovvero un modello che pone l'attenzione principalmente sul riutilizzare, aggiustare, rinnovare e riciclare i materiali o i prodotti che esistono già. Con il **modello circolare**, ogni prodotto non viene più trattato come rifiuto, bensì diventa una risorsa. I prodotti vengono progettati con l'obiettivo di mantenere il proprio valore il più a lungo possibile (Commissione Europea, 2014).

1.1.1 I limiti dell'economia circolare

L'attuale modello di economia si basa su un modello di consumo lineare, in cui le risorse seguono le azioni del **"produrre-consumare-smaltire"**. Tale **modello tradizionale**, è una delle cause del deterioramento dell'ambiente, in quanto le risorse vengono trasformate in prodotti per poi essere scartati come rifiuti (Conception, Pilar et al., 2019).

Nonostante sia chiara la **problematica** a cui conduce il modello di economia lineare, nel corso della sua evoluzione l'economia industriale non è cambiata molto. Le aziende continuano a raccogliere ed estrarre i materiali, usarli per la fabbricazione dei prodotti per poi venderli al consumatore, senza preoccuparsi del loro fine vita. Invece, per quanto riguarda il miglioramento dell'efficienza delle risorse e dell'esplorazione di nuove forme di energia sono stati fatti grandi passi avanti, al contrario di quello che accade nella **progettazione sistematica** dello smaltimento dei rifiuti. (Ellen Macarthur Foundation, 2013)

Al giorno d'oggi, il riciclaggio è completamente sviluppato e tende verso un miglioramento continuo, ma il problema è che tale processo, nonostante sia ben sviluppato, non tiene in considerazione il concetto che le risorse primarie tendono ad esaurirsi in natura. Infatti, il modello lineare presuppone una fornitura illimitata

delle risorse primarie e al tempo stesso, una grande capacità dell'ambiente di gestire i rifiuti e l'inquinamento (Conception, Pilar et al., 2019).

Ma è chiaro che qualsiasi sistema basato sul consumo, piuttosto che sull'uso riparatore di risorse non rinnovabili, comporta **perdite di valore** ed **effetti negativi** lungo la catena dei materiali.

Recentemente, molte aziende hanno iniziato a capire che l'attuale modello lineare comporta una maggiore **esposizione ai rischi**, in particolare legata ai prezzi molto alti delle risorse e alle possibili interruzioni di fornitura. Sempre più aziende si sentono oppresse dai prezzi crescenti e poco prevedibili nel mercato delle risorse e dall'alta concorrenza in alcuni settori. In particolare, l'inizio del millennio ha segnato un momento in cui i prezzi di tali risorse naturali hanno iniziato a salire (Ellen Macarthur Foundation, 2013).



Fig.1 Modello lineare

1.1.2 Le origini dell'economia circolare

Se si pensa agli eventi della storia e alle origini dell'economia circolare, la rivoluzione industriale ha gettato le basi per il funzionamento dell'economia odierna. In particolare nel **1684**, Thomas Savery inventò la **macchina a vapore** e da quel momento tutto cambiò. Questa invenzione rivoluzionò il modo di fare le cose, le materie prime e l'energia sembravano infinite e per la prima volta, si iniziò a realizzare prodotti in serie (Archivio Ellen Macarthur foundation, n.d).

Dalla rivoluzione industriale ad oggi, il **progresso tecnologico** è continuato rapidamente. Al giorno d'oggi i vari prodotti sono disponibili a prezzi accessibili e adesso si hanno le conoscenze e gli strumenti adeguati per costruire un'economia conveniente per il 21° secolo. A causa di alcuni eventi, si è capito che il vecchio sistema emerso con la rivoluzione industriale non funziona per le imprese, le persone e l'ambiente dei nostri giorni. Il cosiddetto modello lineare sta facendo

emergere tutti i suoi **limiti**, ed è per questo motivo che bisogna cambiare il modo di gestire risorse, prodotti e materiali. Solo con il cambiamento verso la circolarità, si può creare un'economia vantaggiosa per il nostro pianeta (Archivio Ellen Macarthur foundation, n.d).

Per quanto riguarda il **concetto di circolarità**, anch'esso ha origini storiche e filosofiche. L'idea di feedback o di cicli nei sistemi è antica e ha varie scuole di pensiero. Dopo la seconda guerra mondiale, negli studi computerizzati di sistemi non lineari, è emersa la complessità e l'interconnessione del mondo. Visione molto simile ad un metabolismo piuttosto che ad una macchina (Archivio Ellen Macarthur foundation, n.d).

Con il passare degli anni, il concetto generico di circolarità è stato approfondito e affrontato da varie scuole di pensiero, a partire da **"Cradle to Cradle"**, passando per **Biomimetica, Ecologia industriale, Blue Economy**, fino ad arrivare al **Design Rigenerativo** (Archivio Ellen Macarthur foundation, n.d).

1.1.3 L'economia circolare

Il **Parlamento europeo** ha definito l'economia circolare **"un modello di produzione e consumo, che prevede la condivisione, l'affitto, il riutilizzo, la riparazione, il ricondizionamento e il riciclaggio di materiali e prodotti esistenti il più a lungo possibile"** (Parlamento Europeo, 2015).

In pratica, l'**obiettivo** è quello di ridurre al minimo gli sprechi. Quando un prodotto raggiunge il suo fine vita, invece di essere smaltito come accade nel modello lineare, i suoi materiali vengono mantenuti all'interno del ciclo. In questo modo, oltre che allungare il ciclo di vita dei prodotti, si mira a creare ulteriore valore. Tale modello di economia circolare, si basa su grandi quantità di materiali ed energia facilmente accessibili e con prezzi inferiori rispetto alle materie prime (Parlamento Europeo, 2015).

Fasi dell'economia circolare:



Fig.2 Modello circolare

- 1 **Materie prime:** è fondamentale che le risorse provengano il più possibile da **fonti rinnovabili**, e che le materie prime vergini siano sostituite da materie prime seconde, ovvero quelle provenienti da riuso e riciclo;
- 2 **Progettazione:** bisogna puntare alla progettazione del prodotto secondo logiche di **modularità e adattabilità** in modo da allungarne la vita;
- 3 **Produzione:** è necessario seguire alti standard di sostenibilità durante la fabbricazione. I processi produttivi devono essere **efficienti** per permettere un risparmio di energia e di emissioni inquinanti;
- 4 **Distribuzione:** prevede il passaggio da prodotto a **servizio**. Lo sviluppo digitale favorisce i contatti tra domanda e offerta, diminuendo i costi e assicurando il riciclo di materiali;
- 5 **Consumo, uso, riutilizzo, riparazione:** è fondamentale che il consumatore cambi i suoi atteggiamenti, verso **azioni sostenibili**. Per ridurre i costi e gli impatti bisogna favorire la condivisione dei prodotti tra gli utenti;
- 6 **Raccolta:** bisogna massimizzare la **raccolta differenziata** di rifiuti urbani e industriali, cercando di assicurarsi che i materiali raccolti siano di buona qualità per il riciclo;
- 7 **Riciclaggio:** grazie ad esso un rifiuto diventa una **materia prima seconda**;
- 8 **Rifiuti Residui:** nonostante la progettazione circolare, ci sono rifiuti che non possono essere reimmessi nel ciclo vita del prodotto. Tali rifiuti, devono essere smaltiti rispettando le linee guida dello **smaltimento**, anche tramite metodi alternativi, in modo da ridurre le quantità in discarica (Zero Sprechi, n.d).

Come accennato precedentemente, la popolazione mondiale è in continua crescita e con essa anche la **richiesta di materie prime**. Ma, nonostante questa crescita, bisogna tenere in considerazione che le materie prime sono limitate e questo porta ad avere Paesi che non sono autonomi, ma dipendono da altri per quanto riguarda l'approvvigionamento delle materie prime. Inoltre, l'utilizzo di tali risorse comporta un forte **impatto ambientale**, aumentando il consumo di energia e le emissioni di CO2 (Parlamento Europeo, 2015).

Un'altra definizione di Economia Circolare è data da **Ellen Macarthur Foundation**, che definisce l'economia circolare come **"un framework di soluzioni di sistema che affronta sfide globali come il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità, i rifiuti e l'inquinamento"** (Ellen Macarthur Foundation, n.d.).

Tale concetto mira alla definizione di un sistema resiliente, che disaccoppia l'attività economica dal consumo delle risorse limitate. Infatti, l'economia Circolare dà il potere di aumentare la prosperità e i posti di lavoro, riducendo al tempo stesso le emissioni di CO2, i rifiuti e l'inquinamento.

Inoltre, la Ellen Macarthur Foundation dichiara che l'economia circolare si basa su **3 principi**:

1. **Eliminare** i rifiuti e l'inquinamento;
2. **Far circolare** prodotti e materiali;
3. **Rigenerare** la natura (Ellen Macarthur Foundation, n.d.).

1 Eliminare i rifiuti e l'inquinamento è il **primo principio** dell'economia circolare. Attualmente, l'economia funziona con un sistema di raccolta differenziata, ma gran parte dei rifiuti finisce nelle discariche o negli inceneritori andando persi. Se si cerca di avere una visione a lungo termine, questa tipologia di sistema non può funzionare.

Per molti prodotti non c'è un percorso da seguire dopo essere utilizzati e anche se a volte sembra che l'unica soluzione sia lo spreco, bisogna capire che in realtà questo è solo il risultato di scelte progettuali. È fondamentale capire che in natura non ci sono rifiuti, ma è un concetto introdotto dall'uomo. Se si prova a cambiare la mentalità, si può pensare che molti prodotti potrebbero essere condivisi, riutilizzati, riparati, rigenerati, e solo come ultima risorsa riciclati.

Adottando questo primo principio, e quindi puntando ad una **progettazione a monte**, si può iniziare a chiudere il circuito dei materiali e fermare gli sprechi ancor

prima che vengano creati (Ellen Macarthur Foundation, n.d.).

- 2 Far circolare prodotti e materiali** è il **secondo principio** dell'economia circolare. Questo principio mira a mantenere i **materiali in uso** il più a lungo possibile, sia come prodotto che come componenti. In questo modo, niente diventa uno spreco e al tempo stesso viene mantenuto il loro valore. Esistono diversi modi per mantenere in circolazione prodotti e materiali, in particolare i due cicli fondamentali sono:
- **Ciclo tecnico**, in cui i prodotti vengono riutilizzati, riparati e rigenerati;
 - **Ciclo biologico**, in cui i materiali biodegradabili vengono restituiti alla terra.

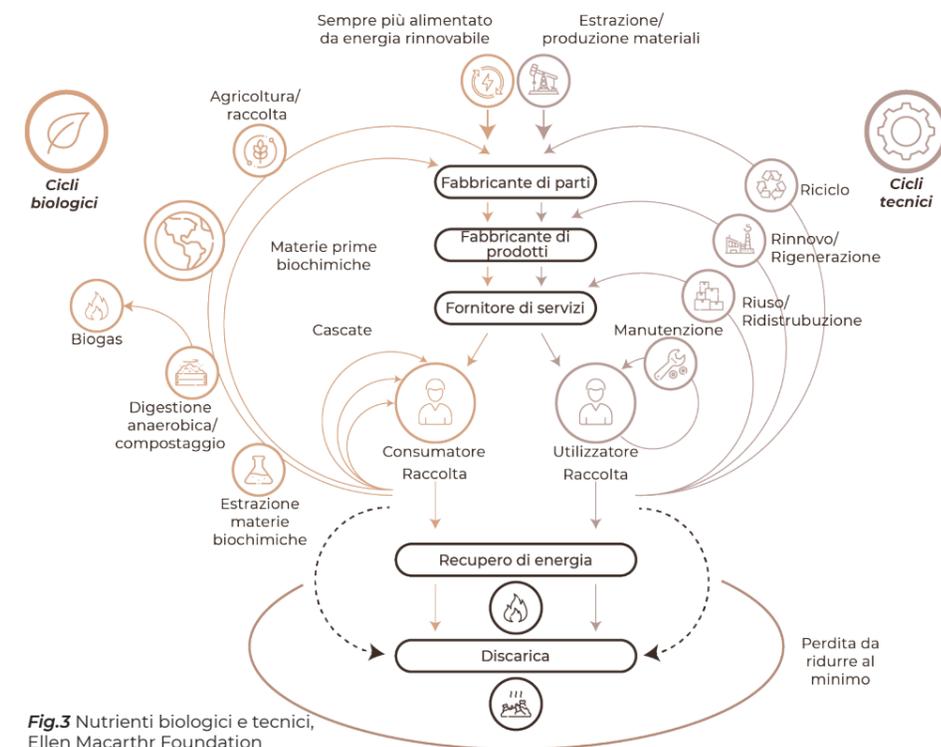


Fig.3 Nutrienti biologici e tecnici, Ellen Macarthur Foundation

In alcuni casi, come gli indumenti di cotone o i mobili in legno, possono circolare attraverso entrambi i cicli. Infatti, possono essere riutilizzati, riparati e anche riciclati, e al tempo stesso possono essere reintrodotti nel ciclo biologico da cui provengono (Ellen Macarthur Foundation, n.d.).

Affinché i prodotti possano circolare sia nel ciclo biologico che in quello tecnico, è necessario progettare tali elementi tenendo in considerazione la loro eventuale **circolazione futura**. Attualmente ci sono tanti prodotti che non possono essere reintrodotti in nessuno dei due cicli, come per esempio i tessuti che contengono fibre naturali e plastiche insieme, i quali non possono essere separati. L'obiettivo dei designer, dovrebbe essere quello di progettare prodotti pensando al **fine vita** e quindi al dopo l'uso (Ellen Macarthur Foundation, n.d.).

3 Rigenerare la natura è il **terzo principio** dell'Economia Circolare. L'economia circolare è legata al concetto di rigenerazione, in cui invece di degradare la natura, si tende a costruire capitale naturale. Pensando ad un **modello rigenerativo**, bisogna iniziare a emulare i sistemi naturali, evitando in questo modo i rifiuti.

Inoltre, in un'economia circolare i terreni dedicati all'approvvigionamento di materiali saranno più focalizzati su risorse rinnovabili e, allungando l'uso di prodotti e materiali, sarà necessaria meno terra per l'approvvigionamento di materie prime vergini (Ellen Macarthur Foundation, n.d.).

L'economia circolare offre gli **strumenti** per affrontare sia i cambiamenti climatici sia la perdita di biodiversità, senza tralasciare i bisogni sociali (Ellen Macarthur Foundation, n.d.).

In particolare, per ridurre le emissioni di gas serra e l'utilizzo di materie prime, è necessario seguire **quattro pilastri dell'economia circolare** come citato nel **3° rapporto sull'economia circolare in Italia**:

- **riduzione dell'utilizzo di risorse**, con la diminuzione di quantità di materiale utilizzato per la realizzazione di un prodotto e puntando all'applicazione di **modelli di condivisione** e allo sviluppo della

digitalizzazione;

- **allungamento dell'utilizzo delle risorse** tramite l'**ottimizzazione** dell'uso delle risorse e l'utilizzo di materiali e servizi che prolungano la vita dei beni;
- **utilizzo di materie prime rigenerative**, mirando a energie e materiali rinnovabili;
- **riutilizzo delle risorse**, tramite riciclo e riutilizzo delle materie prime seconde (Circular economy network & Enea, 2021).

Per le aziende è fondamentale applicare i quattro pilastri dell'economia circolare in modo da stare al passo con le **politiche di sostenibilità**. Infatti, misure come la prevenzione dei rifiuti e la progettazione ecocompatibile potrebbero far risparmiare denaro alle aziende, contribuendo al tempo stesso alla riduzione delle emissioni di gas serra. Al giorno d'oggi, il 45% delle emissioni di CO2 sono date dalla produzione dei materiali.

Infine, per quanto riguarda i consumatori, avranno prodotti più durevoli e innovativi che mirano ad un aumento della qualità della vita e ad un risparmio economico a lungo termine (Parlamento Europeo, 2015).

1.1.4 Il ruolo del design nell'economia circolare

Tutto ciò che ci circonda è passato per un **processo di progettazione**, in cui vengono prese decisioni su come un prodotto viene realizzato, utilizzato e cosa succede quando non è più necessario. A proposito di questo, bisogna tenere in considerazione che, in settori come quello della moda o degli imballaggi plastici, i prodotti sono stati progettati in modo tale che l'80% dei flussi di materiale finisca in discarica, incenerimento o disperso nell'ambiente. Ma grazie al design circolare, è possibile evitare a monte la creazione di rifiuti e di inquinamento (Ellen Macarthur Foundation, n.d.).

In sintesi, si può affermare che **"Il design è al centro dell'economia circolare"** (Archive Ellen Macarthur Foundation, n.d.).

Pensando ad una **progettazione strategica**, la Ellen Macarthur Foundation ha

1.2 Economia circolare in Europa

descritto sei strategie di progettazione circolare, in quanto ha fatto emergere che non esiste un unico modo di progettazione di un prodotto o un servizio per poter evitare sprechi o inquinamento.

Le sei strategie sono:

- 1 **Progettazione per anelli interni**, puntando alla progettazione di prodotti che possono essere facilmente riparati, rigenerati, riutilizzati o condivisi;
- 2 **Passaggio da prodotti a servizi** che prevede la **condivisione** di un prodotto per un periodo limitato di tempo. Bisogna capire che spesso i prodotti vengono utilizzati per un breve periodo, in cui possono essere restituiti ai fornitori per poi passare ad un nuovo utente;
- 3 **Estensione della vita di un prodotto**, permette di mantenerlo in uso il più a lungo possibile. Questo può essere soddisfatto tramite la progettazione di prodotti durevoli, che permettono di adattarsi in base alle varie esigenze dell'utente;
- 4 **Scelta di materiali sicuri e circolari** tramite la creazione di prodotti e servizi che si adattano ad un'economia circolare, seguendo una serie di metodi e strumenti circolari;
- 5 **Dematerializzazione**, ovvero l'utilizzo di una quantità minima di materiale fisico per la sua creazione;
- 6 **Aggiornabilità e riparazione** tramite la realizzazione di sistemi modulari o per componenti. Tale tipologia di progettazione mira ad un facile smontaggio e personalizzazione, in cui vengono ridotti i costi e gli sforzi nel caso in cui si debba sostituire uno o più componenti danneggiati (Ellen Macarthur Foundation, n.d.).

Il pianeta Terra è uno solo, ma se la popolazione mondiale continua a seguire atteggiamenti non sostenibili, nel 2050 è previsto un consumo di risorse pari a 3 pianeti. L'**estrazione** e la trasformazione delle risorse contribuiscono a circa metà delle **emissioni di gas serra** e al 90% della **perdita di biodiversità**. In parallelo, è previsto un aumento annuale della produzione dei rifiuti pari al 70% (Commissione europea, 2020).

Sebbene i rifiuti urbani rappresentino una piccola parte dei 2,5 miliardi di tonnellate di rifiuti prodotti nell'unione Europea, essi hanno delle conseguenze ben visibili. Nel **2018**, l'UE ha fissato **nuove regole** di riciclaggio, imballaggio e discarica, con l'obiettivo di avvicinarsi alle azioni di economia circolare, mentre nel 2020 la commissione Europea ha stilato un **piano d'azione** che mira ad una migliore gestione delle risorse, partendo da una riduzione degli sprechi. Infine, nel febbraio 2021 il parlamento ha chiesto alcune misure aggiuntive per avere un'economia completamente circolare (Parlamento Europeo, 2018).

Con quest'ultimo, è stata pensata una **strategia sostenibile** che abbia come obiettivo avere un'economia climaticamente neutra entro il 2050 ed efficiente per quanto riguarda le risorse, garantendo **benefici** a lungo termine. Per concretizzare tale strategia industriale, l'Unione Europea deve puntare ad un modello di crescita rigenerativo ed a una collaborazione per la produzione di prodotti sostenibili. In questo modo, le imprese avranno nuove opportunità, sia nell'UE sia altrove (Commissione europea, 2020).

1.2.1 Action Plan

Il **piano d'azione** creato dall'Unione Europea per l'economia circolare parla di un programma che mira alla costruzione di un'Europa più pulita e competitiva, in cui operatori economici, consumatori, cittadini e organizzazioni varie collaborano tra loro per soddisfare gli obiettivi. In particolare, sono presenti una serie di iniziative che contribuiscono ad avere un **quadro strategico** in cui prodotti, servizi e modelli imprenditoriali rispettano le **norme sostenibili** e trasformano i **modelli di consumo**, puntando ad una produzione inferiore di rifiuti.

Bisogna tenere in considerazione che l'Europa, per ottenere i cambiamenti pensati, non può agire da sola, bensì deve svolgere un ruolo guida a livello mondiale. Il piano d'azione mira a sfruttare il pieno potenziale della **ricerca**, dell'**innovazione** e della **digitalizzazione**, garantendo benessere per le persone, le regioni e le città (Commissione europea, 2020).

Come precedentemente affrontato, la maggior parte dell'**impatto ambientale** causato dai prodotti è determinato durante la fase di progettazione. Tutt'oggi molti prodotti non possono essere facilmente riutilizzati, riparati o riciclati, e spesso sono prodotti usa e getta. In riferimento a questo, l'Unione Europea consente di avere delle leggi generali per la sostenibilità dei prodotti ed esistono già iniziative riferite a questo tema, sia obbligatorie sia volontarie.



Fig.4 Commissione Europea

L'Unione Europea mira ad una direttiva legata alla **progettazione ecocompatibile**, in cui la Commissione vuole valutare la possibilità di stabilire alcuni principi di sostenibilità legati al miglioramento della durabilità, riutilizzabilità e riparabilità dei prodotti, all'aumento di materiale riciclato, alla riduzione di impatto ambientale e così via. La priorità verrà data ad alcune categorie di prodotti, definite dalla Commissione Europea come le più impattanti e che necessitano di maggiore controllo (Commissione europea, 2020).

In sintesi, la **circolarità** è un processo essenziale per ottenere una **neutralità climatica** con una riduzione dei gas serra e dei benefici a lungo termine. Questo cambiamento può portare dei vantaggi a livello sociale: basti pensare che tra il 2012 e il 2018 il numero di posti di lavoro legati all'economia circolare è aumentato del 5%. Al tempo stesso, è necessario che i lavoratori imparino le competenze necessarie per la transizione verde. Questo è fondamentale, in quanto per ottenere una neutralità climatica, il carbonio presente nell'atmosfera deve essere assorbito e per far sì che ciò avvenga, bisogna sfruttare la natura tramite il ripristino degli ecosistemi, la tutela delle foreste e l'imboschimento.

Si è già parlato di promuovere la transizione attraverso la ricerca, innovazione e digitalizzazione. Per quanto riguarda le innovazioni circolari, le imprese europee sono ben sviluppate, in cui le tecnologie digitali possono tracciare i percorsi di prodotti e materiali, per consentire successivamente un accesso sicuro ai dati raccolti (Commissione europea, 2020).

1.2.2 Scelta del settore

L'**obiettivo** della Commissione Europea è quello di favorire una transizione all'economia circolare in modo da non tralasciare nessuno, bensì da offrire opportunità a tutti. Tra le varie azioni dell'Action Plan, emerge la necessità di concentrarsi sui **settori** con il maggior utilizzo di risorse e dove la circolarità può essere un grande potenziale (European Commission, 2020).

Elettronica e TIC: mira ad un'iniziativa di elettronica circolare in cui la durata dei prodotti viene prolungata e il trattamento dei rifiuti viene migliorato;

Batterie e veicoli: in cui migliorare la sostenibilità e la circolarità delle batterie;

Imballaggio: l'obiettivo è stipulare nuovi requisiti obbligatori per il mercato dell'Unione Europea;

Plastica: si vuole dare particolare attenzione alle plastiche biobased e biodegradabili, insieme a nuovi requisiti per i materiali riciclati;

Tessili: mira ad una nuova strategia in modo da rafforzare l'innovazione del settore e promuovere il riutilizzo dei materiali tessili;

Costruzioni ed edifici: tramite una strategia globale in cui promuovere principi circolari per la costruzione degli edifici;

Cibo: con una iniziativa legislativa che mira principalmente alla sostituzione di imballaggi, stoviglie e posate usa e getta, promuovendo prodotti riutilizzabili in particolare nei servizi di ristorazione (European Commission, 2020).

Dopo un'attenta analisi dei vari settori sopracitati, la scelta è ricaduta per il **settore dei prodotti tessili**, in quanto sono emersi dei dati allarmanti per l'utilizzo di materie prime e per la produzione di rifiuti e gas serra, di cui in pochi parlano. Infatti, il tessile è il quarto settore per l'utilizzo maggiore di materie prime ed acqua e il quinto per quanto riguarda la produzione di gas serra. Inoltre, si stima che meno dell'1% dei prodotti tessili siano riciclati per produrne di nuovi. Nel quadro europeo, le imprese tessili sono principalmente PMI (European Commission, 2020).

Nei capitoli successivi, si parlerà e si studierà nel dettaglio la **catena del valore tessile**, in cui viene fatta emergere la sua complessità.

1.3 Economia Circolare in Italia

In Europa, l'**Italia** è al primo posto nella classifica delle prime cinque economie europee per la circolarità. Il riciclo dei rifiuti ha raggiunto il dato più alto in UE, ovvero quasi il 68%, mentre per quanto riguarda l'utilizzo di materie prime provenienti dal riciclo si posiziona seconda, dopo la Francia, con una percentuale del 21,6%. Nonostante i dati siano promettenti, ci sono 3 settori in difficoltà e sono quelli riguardanti il consumo del suolo, l'ecoinnovazione e la riparazione dei beni. Per questi 3 settori, l'Italia tende a posizionarsi tra gli ultimi posti a livello Europeo (Il sole 24ore, 2022).

1.3.1 Il contesto nazionale

Nel corso del 2020, in Italia, sono entrati in vigore i decreti riferiti alla gestione dei rifiuti e all'economia circolare, e la Legge di bilancio dello stesso anno, ha stanziato delle agevolazioni per quanto riguarda finanziamenti che promuovano la **transizione 4.0**. La maggior parte dei finanziamenti sono riferiti al **Piano nazionale di ripresa e resilienza per l'utilizzo delle risorse europee di Next Generation EU** (Circular economy network & Enea, 2021).

A livello mondiale, la **crescita economica** è associata alla crescita degli impatti ambientali e delle emissioni di gas serra. Se invece si parla di circolarità, è possibile distinguere varie tipologie di circolarità, riferite principalmente alla produzione, ai consumi, alla gestione dei rifiuti urbani. Per ogni tipologia di circolarità, è possibile distinguere diversi indicatori per la loro valutazione.

La circolarità della **produzione** viene valutata secondo 3 indicatori, che sono:

- **utilizzo di risorse** nella produzione di beni e servizi;
- **produzione di rifiuti**;
- **produttività totale** delle risorse.

Le performance nazionali della produzione si confermano le migliori, rispetto alle altre economie europee.

La circolarità dei **consumi** presenta 4 indicatori:

- **Consumo di materiali**;
- **consumo di energia**;
- **sharing**;
- **riparazione e riutilizzo**.

Se si confronta l'Italia con le principali economie europee, essa rappresenta il Paese con i consumi di materiali minori, insieme alla Spagna. Mentre, nel 2018 si conferma tra le cinque economie migliori per consumo di energia, nonostante perda il suo primato per quanto riguarda il consumo di energia rinnovabile.

Per valutare la circolarità dei **rifiuti urbani** sono stati utilizzati:

- **produzione dei rifiuti**, sia urbani sia totali;
- **riciclo dei rifiuti**;
- **rifiuti smaltiti in discarica**;
- tasso di **utilizzo di materie prime seconde**.

In generale, le attività tipiche dell'economia circolare sono il riciclo dei rifiuti, la riparazione e il riutilizzo (Circular economy network & Enea, 2021).

2.1 L'industria tessile in Europa

Dal 1975 ad oggi, la **produzione mondiale** delle **fibre tessili** è quasi triplicata e solo il 2% dei polimeri sintetici sono costituiti da risorse a base biologica (Circular economy network & Enea, 2021).

Da sempre, i tessuti sono fondamentali per gli esseri umani e per la società, in particolare i vestiti. L'industria tessile fornisce ogni giorno alla società mondiale prodotti quali scarpe, tappeti, tende e prodotti per la casa. Questo è un settore produttivo che tende a dare lavoro a milioni di persone in tutto il mondo, rendendo tale industria una delle più importanti al mondo, oltre che ad essere fondamentale per l'**industria manifatturiera** dell'Europa (European Environmental Agency, 2019).

Tuttavia, la produzione e il consumo di tessuti favorisce **grandi impatti ambientali e sociali**, basti pensare alla velocità con cui tali prodotti finiscono nelle discariche. I governi e le organizzazioni si sono resi conto della gravità della situazione e stanno ponendo l'attenzione su questo tema, con l'obiettivo di rivedere la **catena del tessile** e passare da un'economia lineare a un'economia circolare.

L'attuale stato dell'**industria tessile** è preoccupante nella sostenibilità per vari motivi: la maggior parte dei prodotti sono dannosi per l'ambiente; si tende alla produzione di fibre tessili sintetiche; alcune fasi del processo produttivo, come il finissaggio, sono molto inquinanti a causa delle sostanze chimiche utilizzate; il tempo di utilizzo dei prodotti è ridotto e per questo motivo le discariche sono piene di prodotti tessili; attualmente la produzione di prodotti tessili utilizza grandi quantità di acqua (Chen et al., 2021).

2.1.1 Caratteristiche del settore

Il consumo e la produzione tessile sono altamente **globalizzati**. Il settore tessile Europeo è composto dal 90% di aziende con meno di 50 dipendenti e che producono il 60% del valore aggiunto. Questi dati, vogliono dire che il settore dell'UE si basa principalmente su piccole o medie imprese (European Commission, n.d.).

L'industria tessile ha un ruolo importante nell'industria manifatturiera, infatti in Europa il settore tessile ha **1,7 milioni di lavoratori** nelle varie imprese e vengono consumati in media 26 kg di tessuti per persona all'anno. Inoltre, il prezzo dei tessuti è diminuito negli ultimi dieci anni, portando ad un conseguente ridotto utilizzo dei prodotti (European Commission, n.d.). Tale **problematica** deriva principalmente dal settore della moda, in quanto le tendenze e il cambiamento delle linee di abbigliamento avviene molto rapidamente, portando la popolazione verso un **aumento dei consumi** (European Environment Agency, 2019).

Le **conseguenze** principali del settore riguardano soprattutto l'uso delle risorse e del

suolo, i **cambiamenti climatici** e le **emissioni inquinanti** (European Environment Agency, 2019).

L'industria tessile si può definire come un'attività manifatturiera che lavora e produce fibre per prodotti tessili. Tale industria comprende varie attività che vanno dalla trasformazione di fibre naturali o sintetiche per essere trasformate in filati e tessuti, fino alla produzione di prodotti come biancheria da letto, filtri industriali e abbigliamento.

Il settore comprende 2 tipologie di fibre tessili:

- ➔ **Fibre naturali** tra cui cotone, lana, seta, lino, canapa e iuta;
- ➔ **Fibre artificiali** che comprende anche quelle provenienti dalla trasformazione di polimeri naturali come la viscosa, fibre sintetiche cioè fibre organiche con componenti petrolchimici come il poliestere o il nylon e infine fibre da materiali inorganici (European Commission, n.d.).

La produzione attuale di fibre è composta principalmente da fibre sintetiche, e successivamente da fibre naturali e fibre miste (Chen et al., 2021). Inoltre, nel settore tessile si può parlare di trattamento delle materie prime, in cui si intende la preparazione o la produzione di fibre tessile e la produzione di filati tramite particolari lavorazioni (European Commission, n.d.).

Nell'ultimo periodo il tessile in Europa produce prodotti con valore aggiunto e cerca di creare opportunità di investimento e innovazione. Le **principali sfide** sono improntate verso la sostenibilità ambientale ed in particolare l'Europa mira ad una trasformazione verde per poter accelerare la sostenibilità e la circolarità. Inoltre, le **preoccupazioni** delle PMI europee sono dovute ad una scarsa presenza di **personale qualificato**.

Il settore tessile però, non ha solo caratteristiche negative. Di seguito sono affrontati i principali punti di forza e le sfide che si dovrebbero affrontare.

Per quanto riguarda i **punti di forza** del settore, si parla sicuramente di un'alta qualità della produzione con una rapida integrazione di materiali nuovi e innovativi. Inoltre, si mira ad avere una **forte creatività** e design specialmente nelle industrie a fascia alta e ad avere delle aziende specializzate che cercano di sfruttare al massimo le tendenze sia di consumo sia tecnologiche.

Se invece si parla di sfide del settore tessile, si può parlare di un aumento della concorrenza soprattutto da parte di attori emergenti, bassi margini di profitto, alto costo del lavoro con un conseguente invecchiamento della forza lavoro. Tra le sfide

più importanti c'è anche il tema della sostenibilità legata alla catena del valore e dovuta ad un alto costo del rispetto della **legislazione**, insieme ad una concorrenza internazionale con standard sociali bassi nei paesi terzi (European Commission, n.d.).

Come accennato precedentemente, l'industria tessile è uno dei settori più globalizzati, in cui il 38% del fatturato dell'Unione Europea proviene dal mercato globale. I produttori europei sono i migliori al mondo per la produzione di tessuti tecnici, non tessuti e capi di alta qualità. Infatti, grazie agli accordi di libero scambio, l'industria tessile ha registrato ottimi risultati sulle esportazioni, aumentando del 58% tra il 2010 e il 2019 (European Commission, n.d.). Le **esportazioni** dall'UE comprendono in gran parte prodotti come fibre tecniche e tessuti di alta qualità (European Environment Agency, 2019).

Nell'UE i **maggiori produttori** del settore tessile sono:

- Italia;
- Francia;
- Germania;
- Spagna;
- Portogallo (European Commission, n.d.).

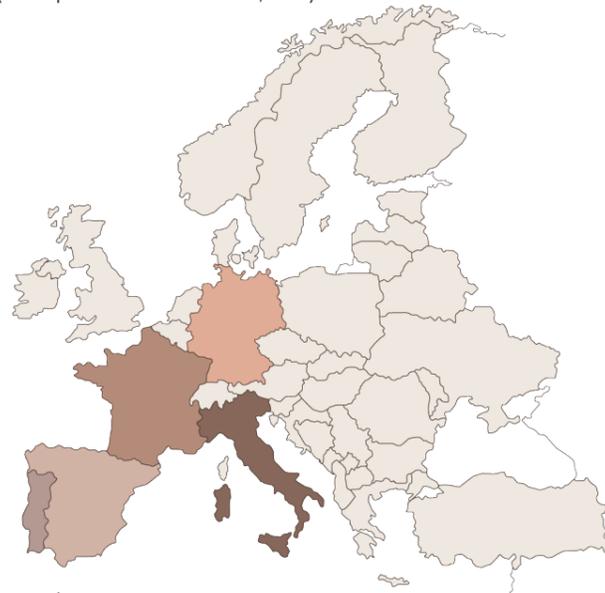


Fig.5 Principali produttori europei

2.1.2 Impatti dell'industria tessile

L'industria tessile produce grossi **impatti ambientali**: dopo il settore alimentare, edilizia e trasporti è il quarto settore che utilizza maggiormente le materie prime e l'acqua, e il quinto settore per quanto riguarda la produzione di emissioni di gas effetto serra. Inoltre, per quanto riguarda il riciclaggio di prodotti tessili, si stima che meno dell'1% di questi prodotti vengano riciclati (European Commission - Action Plan, 2020).

Consumo di acqua e inquinamento idrico

L'intera **catena del valore** del tessile utilizza una varietà di sostanze chimiche e necessita di grandi quantità di acqua, sia durante la produzione e i processi come il finissaggio, sia per la coltivazione di materie prime come il cotone e altre fibre. Nel **2015** a livello globale, l'industria tessile e dell'abbigliamento ha utilizzato **79 miliardi di metri cubi di acqua**, mentre nel 2017 il fabbisogno dell'UE ammontava a 266 miliardi di metri cubi. Basti pensare che secondo alcune stime, per produrre una maglietta di cotone è necessaria la stessa quantità di acqua che una persona dovrebbe bere in 2 anni e mezzo (Parlamento Europeo, 2020).



Fig.6 Impatto ambientale dell'industria tessile

Il ciclo del tessile e dell'abbigliamento è dispendioso e inquinante, infatti si stima che il **20% dell'inquinamento globale** dell'acqua potabile è dato proprio dalla produzione tessile a causa dei vari processi produttivi. Per esempio nella fase di tintura, spesso vengono utilizzati sostanze chimiche che vengono poi rilasciate durante il lavaggio dei capi sintetici. Ogni anno, il lavaggio di prodotti tessili rilascia 0,5 milioni di tonnellate di microfibre nei mari, rappresentando il 35% del rilascio di microplastiche primarie nell'ambiente (Parlamento Europeo, 2020).

Durante la produzione di prodotti tessili vengono utilizzate circa 3500 sostanze, in cui la maggior parte viene classificata come pericoloso per la salute umana e la restante parte come pericolosi per l'ambiente (European Environment Agency, 2019). Tali sostanze tossiche che finiscono nei mari tendono ad entrare nel flusso sanguigno umano, ed è per questo motivo che diventano dannose per l'ambiente e per gli organismi viventi (Chen et al., 2021).



Fig.7 Impatto ambientale dell'industria tessile

Emissioni di gas a effetto serra

La produzione tessile genera circa **15-35 tonnellate di CO2** per tonnellata di tessuti prodotti. Come definito precedentemente, l'industria tessile è il quinto settore che provoca un maggiore impatto per le emissioni di gas serra (European Environmental Agency, 2019). Secondo l'agenzia europea per l'ambiente, nel 2017

gli acquisti di prodotti tessili hanno generato 654 kg di emissioni di CO2 per persona (Parlamento Europeo, 2020).

Uso delle risorse e del suolo

La produzione globale di fibre è raddoppiata negli ultimi 20 anni e nel 2019 ha raggiunto 111 milioni di tonnellate, ipotizzando una crescita esponenziale entro il 2030 (Chen et al., 2021). Il settore tessile rappresenta una delle categorie più **impattanti** nell'UE per quanto riguarda l'uso di materie prime primarie lungo la catena di approvvigionamento. In base alla produzione di abbigliamento, calzature e tessuti per la casa, si stima che nel 2017 sono state utilizzate circa 1,3 tonnellate di materie prime primarie e 104 metri cubi di acqua per persona. Inoltre, per quanto riguarda le pressioni sull'uso del suolo, l'industria tessile rappresenta la seconda categoria con una pressione più alta, successiva solo alla categoria alimentare.

Le **pressioni sull'uso del suolo** non provengono dall'UE, infatti il 93% di tali impatti proviene dall'esterno dell'UE e sono principalmente dovute alla coltivazione del cotone (European Environment Agency, 2019).

Impatti sociali

Gli effetti negativi dell'industria tessile non riguardano solo l'ambiente e il clima, bensì coinvolgono anche la **società**. Tra le principali sfide che l'UE deve affrontare è quella di evitare fornitori esterni all'Europa, in quanto in alcune regioni il lavoro minorile è una delle principali preoccupazioni. Gli impatti sociali principali riguardano:

- **basse retribuzioni;**
- **cattive condizioni del lavoro;**
- **ambienti di lavoro poveri;**
- **incidenti sul lavoro** (European Environmental Agency, 2019).

Rifiuti tessili

A seguito del calo dei prezzi, dal 1996 la quantità di capi di abbigliamento acquistati nell'UE è aumentato del 40%, comportando una conseguente **riduzione del ciclo di vita** dei prodotti tessili. Inoltre, al giorno d'oggi è cambiato il modo in cui le persone eliminano i capi, infatti invece di donarli, vengono gettati in discarica, aumentando in questo modo la mole di rifiuti tessili. L'87% dei prodotti tessili usati vengono inceneriti o portati nelle discariche (Parlamento Europeo, 2020).

2.1.3 Strategia per il tessile

La **catena del valore** del settore tessile è **complessa** e per poter rispondere alle varie sfide, la Commissione europea ha proposto una strategia dell'UE per i tessili. Tale strategia vuole mirare a rafforzare la competitività e l'innovazione nel settore, promuovere prodotti sostenibili e circolari e nuovi modelli commerciali, compreso il riutilizzo dei tessili (Commissione europea, 2020). Lo sviluppo della **strategia per i tessili**, presenta un nuovo approccio, in cui si prende in considerazione l'intero ciclo di vita dei prodotti tessili e propone azioni sia nel modo in cui vengono prodotti tali elementi, sia nel modo in cui vengono consumati (European Commission, n.d.).

Gli **obiettivi della strategia** per il tessile riguardano:

- Un nuovo quadro di **prodotto sostenibile**, in cui si mira a sviluppare una progettazione ecocompatibile per garantire la circolarità dei prodotti, utilizzare materie prime secondarie e combattere l'utilizzo di sostanze chimiche, offrire ai consumatori l'accesso ai servizi di riutilizzo e riparazione;
- Un migliore **contesto commerciale e normativo**, in cui si vuole offrire incentivi per modelli di prodotto come servizio, supporto per materiali circolari e processi produttivi ed infine una maggiore trasparenza data dalla cooperazione tra imprese e paesi;
- Le **linee guida per la raccolta differenziata**, infatti l'obiettivo dell'UE è quello di raggiungere ottimi risultati entro il 2025 per la raccolta differenziata di rifiuti tessili, mirando ad un maggiore riciclaggio e riutilizzo dei prodotti (European Commission, n.d.).

Per soddisfare gli obiettivi imposti dalla strategia per i tessili, la Commissione ha delineato alcune **principali azioni** da intraprendere:

- stabilire requisiti di progettazione per allungare il ciclo di vita dei tessuti e renderli riparabili e riciclabili;
- introdurre informazioni trasparenti e chiare sui tessuti;
- fermare la sovrapproduzione e il consumo eccessivo, cercando di responsabilizzare i consumatori;
- rendere i prodotti più sostenibili, evitando per esempio il rilascio di microplastiche dai tessuti sintetici durante il loro lavaggio domestico;
- affrontare le sfide riguardanti la problematica dei rifiuti tessili (European Commission, 2022).

2.2 Economia circolare nel tessile

Secondo l'European Environment Agency, le politiche e i principi dell'economia circolare, come ad esempio l'eco-design e il riutilizzo, possono far diminuire gli impatti ambientali e climatici che la produzione e il consumo tessile provoca. Le **attuali politiche** dell'UE hanno l'obiettivo di raccogliere e separare i rifiuti tessili entro il 2025, in modo da garantire che tali prodotti non vengano inceneriti o collocati nelle discariche.

Per applicare l'economia circolare all'industria tessile, bisogna approfondire **modelli di business** come il leasing, la condivisione, il ritiro e la rivendita per essere supportate da politiche riguardanti i materiali e l'intero processo dei prodotti. Per politiche si intende per esempio la produzione sostenibile, standard di durabilità, responsabilità estesa anche al consumatore e così via (European Environment Agency, 2019).

Adottare misure di economia circolare nell'industria tessile porterebbe ad una riduzione di emissioni di gas a effetto serra, infatti la Ellen MacArthur Foundation stima che se per esempio un capo venisse indossato almeno il doppio delle volte, aumentando in questo modo la vita utile del prodotto, le emissioni si potrebbero ridurre del 44% (Circular economy network & Enea, 2021).

2.2.1 Principali questioni

Passare da un sistema lineare ad un sistema circolare, porterà grandi **opportunità** economiche all'industria tessile, oltre che **effetti positivi** per l'ambiente e per il clima. Per poter realizzare questa visione è necessario pensare a nuovi modelli di business e favorire una collaborazione lungo tutta la catena del valore in modo da mantenere materiali sicuri in uso (Archivio Ellen Macarthur Foundation, n.d.).

Se ci si concentra nel settore della moda e dell'abbigliamento, si può affermare che l'attuale sistema di produzione, distribuzione e consumo dei capi non funziona, in quanto segue un percorso lineare. Il sistema lineare, di cui si è parlato nei paragrafi precedenti mentre si affronta il tema degli impatti e dei rifiuti, tende a lasciare inutilizzate opportunità economiche, esercitando delle pressioni sulle risorse, sull'ambiente naturale e sugli ecosistemi (Archivio Ellen Macarthur Foundation, n.d.).

Attualmente le **principali questioni** del settore sono:

- Abbigliamento sottoutilizzato;
- Impatto ambientale molto alto;
- Potenziale catastrofico (Archivio Ellen Macarthur Foundation, n.d.).



Fig.8 Attuale sistema lineare di abbigliamento, Ellen MacArthur Foundation

2.2.2 Verso una nuova economia

Applicare un'economia circolare per il tessile è fondamentale perchè aiuta a eliminare gli **sprechi tessili** mirando al riutilizzo di risorse e apportando benefici alle risorse naturali, al benessere economico e alla salute delle persone (PACE Platform for Accelerating the Circular Economy, n.d.).

In un sistema in cui l'economia mira ad una **progettazione riparatrice e rigenerativa**, i prodotti tessili vengono valorizzati durante l'utilizzo per rientrare nell'economia dopo l'uso, cercando di non farli finire come rifiuti (Archivio Ellen Macarthur Foundation, n.d.).

La realizzazione di questo nuovo sistema tessile si basa su **3 principali aree**:

Input per i tessuti sicuri, riciclati o rinnovabili: utilizzare materiali sicuri, riciclati o rinnovabili ridurrebbe la domanda di risorse naturali, la produzione di gas serra e l'esposizione di soluzioni tossiche per la popolazione;

Modelli di business che mirando ad un uso maggiore dei tessuti: utilizzare i tessuti più a lungo significherebbe una necessità minore di articoli nuovi, con una conseguente riduzione di utilizzo di combustibili fossili e prodotti chimici e sull'uso dell'acqua e del suolo, avvantaggiando in questo modo la salute umana e la biodiversità;

Soluzioni per riciclare i tessuti a fine uso: il riciclaggio di materiali tessili o di scarto, porterebbe ad una riduzione dell'utilizzo di risorse materiali e di prodotti chimici (PACE Platform for Accelerating the Circular Economy, n.d.).

Creare un sistema che si concentri su queste 3 principali aree, avrebbe le seguenti caratteristiche:

- 1 **Tessili di alta qualità, convenienti e personalizzati.** In una nuova economia tessile e con l'applicazione dei nuovi modelli di business, la popolazione ha una maggiore flessibilità nella scelta di prodotti che vorrebbero indossare e forniscono l'accesso a tali abiti;
- 2 **Maggiore valore durante e dopo l'uso.** Quando i tessuti non possono essere più utilizzati, riciclarli in nuovi prodotti aiuta a creare e catturare il valore dei materiali in diversi livelli. Ma per fare questo, bisogna garantire una progettazione adeguata e in linea con i processi di riciclaggio;
- 3 **Utilizzo di energia rinnovabile e risorse rinnovabili** dove è possibile. Nell'ottica di una nuova economia tessile l'energia è rinnovabile e la dipendenza delle risorse dovrebbe diminuire, aumentando in questo modo la resilienza del sistema;
- 4 **Rigenerazione dei sistemi ambientali.** Le risorse rinnovabili vengono estratte tramite processi rigenerativi e riparativi, come ad esempio l'utilizzo di agricoltura rigenerativa. In questo modo le sostanze preoccupanti non si disperdono nell'ambiente;
- 5 **Nuova economia tessile distributiva.** L'applicazione di una nuova economia tessile offre opportunità di crescita, creando un ecosistema di aziende e facendo circolare il valore (Archivio Ellen Macarthur Foundation, n.d.).

In sintesi, un'economia circolare per il tessile contribuisce ad avere un'**industria resiliente** e a **rigenerare l'ambiente**, dando priorità ai diritti di tutte le persone che sono coinvolte nel settore del tessile e creando opportunità inclusive (Ellen Macarthur Foundation, n.d.).

2.2.3 Nuovi modelli di Business

Le aziende vedono in un sistema tessile circolare molti benefici economici, sociali, ambientali e climatici. A proposito di questo, recentemente sono emersi **modelli di business circolari** che si concentrano sulla progettazione tessile circolare, sulla condivisione, sul riciclaggio e sul riutilizzo dei tessuti. Per applicare questi modelli, è necessario un cambiamento nell'intero sistema che sia supportato da normative e altre politiche.

Nel 2019, la commissione Europea ha definito i tessuti come una "categoria di prodotti prioritaria" per poter raggiungere gli obiettivi di economia circolare. Per raggiungere tale scopo, il **cambiamento** deve andare dalla produzione fino al trasporto e al consumo (European Environmental Agency, 2019).

Per consentire l'approvvigionamento sostenibile delle fibre sintetiche e naturali, il riciclaggio e il riutilizzo dei materiali, i modelli di business circolari devono essere rivisti ed in questo caso le scelte di design sono fondamentali. I cicli di materiali sicuri devono essere supportati da:

- **Regolamentazione che mira ai requisiti di qualità e sicurezza;**
- **Domanda pubblica di fibre sostenibili;**
- **Etichettatura e standard.**

Inoltre, se si dovesse mettere una tassa sulle risorse delle nuove fibre, questo potrebbe aumentare la richiesta di fibre usate, favorendo il cambiamento verso la sostenibilità ambientale.

Al contrario dei modelli di business tradizionali, quelli circolari devono essere ridimensionati in modo da garantire una produzione sostenibile in termini di:

- **condizioni di lavoro eque;**
- **meno emissioni;**
- **efficienza delle risorse;**
- **comunicazione attraverso l'etichettatura.**

Nella **fase di utilizzo**, i modelli di business dovrebbero incoraggiare un consumo collaborativo che mira ad un uso dei prodotti più lungo (European Environmental Agency, 2019). Tra le varie opportunità si può parlare di **servizi in abbonamento**, **nolegg**io di abbigliamento e condivisione peer-to-peer. Il noleggio può offrire ai clienti l'accesso ad una vasta varietà di vestiti, diminuendo in questo modo la produzione di nuovi prodotti. Per orientare i consumatori verso i modelli a noleggio o rivendita, è necessario che i prodotti tessili siano durevoli e di alta qualità (Archivio Ellen Macarthur Foundation, n.d.). Inoltre, un ruolo importante nella fase di utilizzo è affidato all'**educazione dei consumatori** e all'uso dell'etichettatura, in quanto possono incoraggiare verso buone pratiche di sostenibilità e questo vuol dire che le informazioni devono essere trasparenti (European Environmental Agency, 2019).

2.3 Buone pratiche e politiche efficaci

Nelle **fasi di raccolta, riciclaggio e trattamento dei rifiuti** è importante orientarsi verso il riciclaggio e il riutilizzo, con politiche che incoraggiano la riparazione dei prodotti e il riutilizzo dei tessuti in modo da prevenire gli sprechi (European Environmental Agency, 2019).

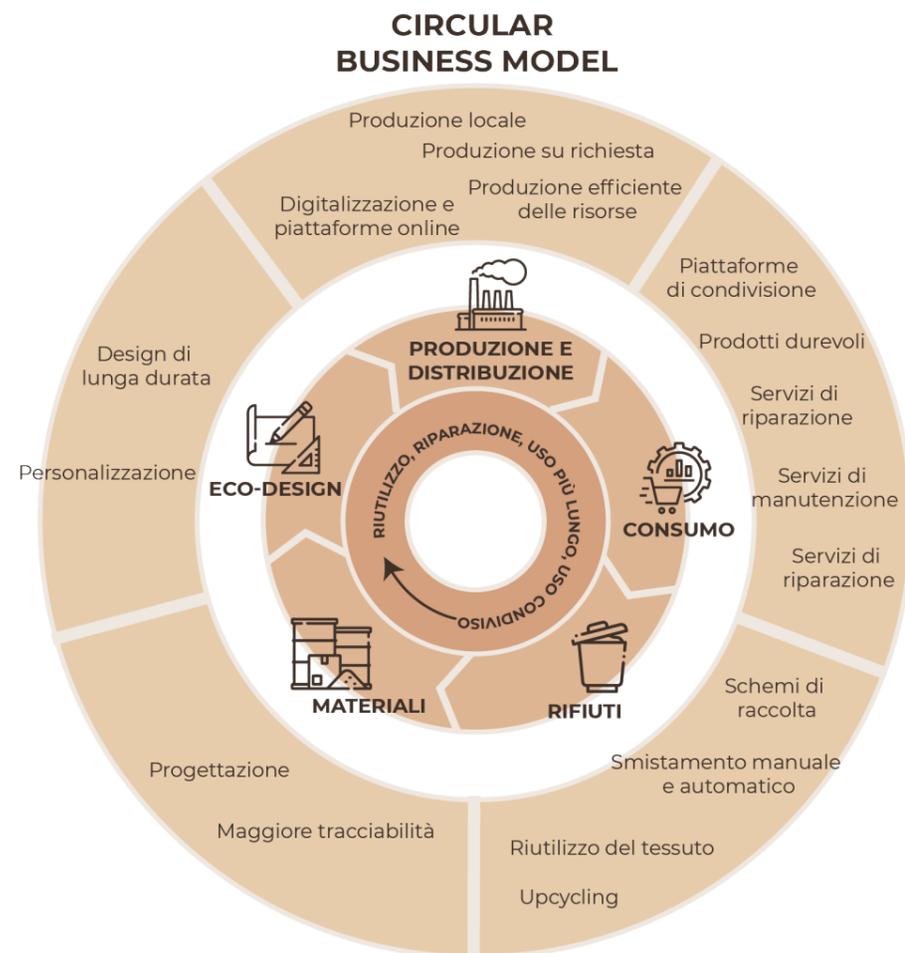


Fig.9 Nuovi modelli di business

L'industria tessile è un **settore globalizzato**, con flussi commerciali in costante aumento e di conseguenza la necessità di un migliore accesso ai prodotti tessili aumenta sempre di più. Le norme di origine europee cercano di affrontare tutte le fasi del ciclo di vita dei prodotti tessili, ovvero le varie fasi che vanno dall'approvvigionamento delle fibre fino ai prodotti confezionati (European Commission, n.d.).

Nell'Unione Europea sono state delineate le leggi per tutti i paesi che ne fanno parte, sulle **denominazioni delle fibre** e sull'etichettatura della **composizione** dei prodotti tessili. Tali leggi hanno l'obiettivo di tutelare i consumatori ed eliminare gli impatti del mercato, in modo anche da identificare i diritti e i doveri di cittadini ed imprese. Secondo il Regolamento, i prodotti tessili devono essere etichettati con l'obbligo di indicare la composizione fibrosa in tutte le fasi di lavorazione e distribuzione (European Commission, n.d.).

2.3.1 Background europeo

Negli **anni '70**, la Commissione Europea ha capito che c'era la necessità di allineare i prodotti tessili dei paesi dell'Unione Europea con delle norme sulle denominazioni tessili. Le differenze riguardo ai nomi delle fibre stavano creando una barriera tecnica nei confronti del mercato europeo e stavano ostacolando gli interessi dei cittadini.

Nel **1971** è stata adottata una normativa per i prodotti tessili e per le loro etichettature. Questa normativa è stata consolidata negli anni seguenti con le **Direttive tessili**, riferite in particolare alle denominazioni tessili e all'analisi quantitativa delle mischie e miscele di fibre tessili.

Nel **2006** la Commissione Europea ha deciso di rivedere la **legislazione** in modo da introdurre una maggiore flessibilità per gli sviluppi tecnologici del settore tessile. Mentre nel 2009, la Commissione ha sostituito quelle che erano le Direttive tessili con un **nuovo regolamento** sulle denominazioni tessili. Tale regolamento è stato adottato nel **2011**, per poi diventare applicabile a maggio 2012 (European Commission, n.d.).



2.4 Il tessile italiano

2.3.2 Regolamentazione

Il **nuovo regolamento UE** sulle denominazioni tessili stabilisce norme su:

- **denominazioni delle fibre tessili**, le modalità di etichettatura dei prodotti e i documenti che accompagnano i prodotti tessili nelle varie fasi di produzione, trasformazione e distribuzione;
- determinazione della **composizione fibrosa** dei prodotti tramite un'analisi quantitativa (Ministero dello sviluppo economico-Governo italiano, 2017).

L'etichettatura nel settore tessile è lo strumento che aiuta ad avere una **trasparenza** nelle scelte produttive dell'azienda e favorisce gli scambi commerciali grazie alle regole europee. Indicare la composizione fibrosa nelle etichette, oltre a soddisfare le aziende, informa il consumatore in quanto riesce ad avere **caratteristiche chiare** del prodotto (Ministero dello sviluppo economico-Governo italiano, 2017).

Nel regolamento europeo non ci sono obblighi nell'indicare informazioni oltre la composizione fibrosa. Oltre l'obbligo generale della composizione fibrosa dei prodotti tessili, i principali elementi presenti nel regolamento sono i **requisiti tecnici** minimi e l'obbligo di indicare la presenza di materiali di origine animale (European Commission, n.d.).



Fig.10 Prodotti tessili

L'**Italia** è considerata un'**eccellenza** indiscussa nel mercato tessile mondiale. I tessuti italiani sono conosciuti grazie all'alta qualità dei macchinari, delle tecniche e dei processi innovativi che aiutano a portare innovazione e qualità nel settore (Made in Italy.com, n.d.).

In Italia esistono molti esempi di distretti tessili, conosciuti in tutto il mondo per la loro tradizione, cultura e territorialità, e da questo deriva il vero e proprio brand "**Made in Italy**". Nato negli anni '50, oggi viene esportato in tutto il mondo (Castiglioni A., 2017) e viene considerato una **garanzia di qualità** (Made in Italy.com, n.d.).

I distretti tessili italiani, precedentemente citati, corrispondono a poli produttivi, in cui aziende indipendenti di varie dimensioni e che si trovano in una determinata area geografica, sono legate alla stessa finalità produttiva (F. Gragnaniello, 2019).

I **distretti** tendono a creare una rete economica e sociale attiva, valorizzando le competenze e le realtà locali. I vantaggi di questi poli industriali riguardano principalmente:

- ➔ la **cooperazione** tra aziende;
- ➔ la **creazione** di un indotto che garantisce un'alta qualità.

All'interno di un distretto ogni azienda può specializzarsi in una determinata attività come la filatura, l'orditura, la tessitura o il finissaggio, differenziando in questo modo la produzione della zona e le varie competenze (F. Gragnaniello, 2019).

2.4.1 I distretti del "Made in Italy"

L'**arte della filatura e della tessitura** compare nel Nord Italia a partire dal **1300**, in cui la manifattura italiana mantiene il primato in Europa fino alla fine del **Medioevo**. Dopo lo sviluppo delle prime attività dedicate alla produzione della seta, compaiono anche le **prime produzioni** di tessuti in lana. Tale tipologia di produzione nasce e cresce in alcune zone specifiche quali Biella, Prato e Schio, raggiungendo l'apice alla fine del '700.

Successivamente, in alcune zone della Lombardia e della Toscana, si sviluppano i primi **centri di produzione** di tessuti in cotone, situate nelle zone rurali con una maggiore presenza di acqua. Con l'arrivo della **Rivoluzione Industriale**, iniziano a svilupparsi in tutta Europa le **macchine** della manifattura tessile.

La prima vera e propria industria tessile si sviluppa nelle città del Nord Italia, ovvero la zona con una maggiore produzione e industrializzazione. Grazie all'applicazione di nuove tecnologie, le varie famiglie riescono a produrre prodotti tessili di alta

qualità. Sempre nel Nord della penisola, si specializzano nella **produzione laniera** e nel 1911, la maggior parte degli operai tessili lavoravano tra Piemonte e Lombardia. Nello stesso periodo, oltre ai distretti tessili, Como si specializza nella **produzione della seta**: lavorazione richiesta dal mercato europeo più sofisticato. A differenza di Prato, che produceva principalmente prodotti per l'arredamento o prodotti lanieri con lane rigenerate.

Negli anni '30, arrivano le **fibre artificiali**. In questi anni, si consolidano i distretti del tessile: Biella e Schio per la lana, Como per la seta, Milano e Lombardia per il cotone ed infine Prato per la lana rigenerata.

Negli anni '50 e '60 le industrie tessili italiane crescono diversificando le loro produzioni e vendendo i prodotti tessili nei principali **mercati internazionali**. Sempre in questo periodo, nel 1950, nasce la prima sfilata ideata da stiliste italiane e con tessuti italiani, facendo nascere così la "Moda Italiana".

Ancora oggi la filiera del Made in Italy è unica ed è in grado di unire la tecnologia alla tradizione artigiana (Smi Sistema Moda Italia, n.d.).

Sviluppo storico del tessile italiano:



Principali distretti tessili italiani:



Fig.11 Mappa dell'Italia con principali distretti tessili

A large, stylized number '5' is positioned on the left side of the page. The number is white with a dark brown shadow, giving it a 3D effect. The background is a solid dark brown color.

***Il Digitale
nell'EC e nel
tessile***

3.1 Tecnologie digitali nell'economia circolare

Al giorno d'oggi, il tema della **digitalizzazione** e delle **tecnologie digitali** è sempre più affrontato in riferimento all'abilitazione di nuovi modelli di business dell'economia circolare. Infatti, un requisito fondamentale per l'adozione sistematica del concetto di Economia Circolare è proprio quello di adottare nuovi modelli che aderiscono ai principi dell'economia circolare, discussi nel primo capitolo, in grado di creare valore all'interno delle aziende e del sistema (Valtteri Ranta et al., 2020).

Le tecnologie digitali, in particolare quelle di **Industria 4.0**, sono viste come agevolatori dei nuovi modelli di business, in quanto per esempio, possono consentire alle aziende di condividere dati nella **catena di produzione**, tenendo traccia dei prodotti e dei materiali. Dunque, è fondamentale capire come le aziende di vari settori possono sfruttare le tecnologie digitali per sviluppare l'innovazione e l'applicazione di nuovi modelli che abilitino l'economia circolare (Valtteri Ranta et al., 2020).

In sintesi, si può affermare che la digitalizzazione può dare il corretto input per una **trasformazione** verso un'economia circolare che sia il più possibile sostenibile. La digitalizzazione può aiutare a chiudere i circuiti dei materiali tenendo traccia delle varie informazioni, può consentire ad avere **processi più efficienti** nelle aziende riducendo al minimo gli sprechi e promuovendo una maggiore durata dei prodotti. Nonostante la digitalizzazione possa rafforzare i modelli di business dell'economia circolare, ci sono ancora alcune sfide da risolvere (Maria Antikainen et al., 2018).

3.1.1 Digitalizzare l'economia circolare

Per passare da un'economia lineare a un'economia circolare, si mira all'applicazione di nuovi modelli di business. **Ma cosa è un modello di business di Economia Circolare? E in che modo può essere collegato alle tecnologie digitali?**

Un modello di business di Economia Circolare ha come obiettivo quello di descrivere una **visione olistica** dell'attività aziendale, compreso il valore che invoglia il cittadino a scegliere un'azienda rispetto ad un'altra, supportando la creazione di valore. Per i nuovi modelli di business si può parlare di una visione che mira ad aumentare la circolarità attraverso uno studio dei flussi di risorse e ad implementare i meccanismi che consentono l'adozione dei principi di Economia circolare (Valtteri Ranta et al., 2020). L'applicazione dei nuovi modelli punta ad una **transizione** verso un'economia circolare intesa come una trasformazione di input e output ripensando ai processi di innovazione. L'adozione di strategie e modelli portano le aziende manifatturiere, come quelle del settore tessile, ad avere una

parte decisionale attiva in tale transizione e in grado di ridisegnare i **processi di filiera**, le relazioni e promuovendo **prodotti innovativi** (Legambiente e Università di Padova, 2017).

In questo senso, lo scenario emergente vede le tecnologie digitali come **facilitatori** di tali modelli di business e sono strettamente connesse al concetto di Industria 4.0, chiamata così perché si riferisce alla quarta rivoluzione industriale e che mira principalmente al tracciamento dei materiali e dei dati all'interno della catena produttiva, all'implementazione dell'efficienza nei processi di produzione e alla creazione di reti di persone, prodotti e sistemi (Valtteri Ranta et al., 2020). Tali tecnologie vanno dalla robotica alla stampa 3D, dall'Internet of Things ai big data, e possono orientarsi verso nuove innovazioni per la progettazione e la produzione sostenibile (Legambiente e Università di Padova, 2017).

Gli studi sul **ruolo delle tecnologie digitali** riguardanti l'Economia Circolare, oltre alle tecnologie precedentemente citate come IoT o produzione cloud etc, mirano principalmente alla:

- **raccolta dati**, che includono i sensori e i dispositivi in grado di connettere prodotti e utenti a Internet (IoT);
- **integrazione dati**, comprendono le tecnologie di integrazione dei dati in grado di archiviare e formattare i dati;
- **analisi dati**.

Applicare tali tecnologie e studi allo sviluppo dell'Economia circolare, vorrebbe dire coinvolgere aree quali:

- *la gestione del ciclo di vita e della catena di approvvigionamento;*
- *il disassemblaggio 4.0;*
- *il riuso 4.0;*
- *il riciclaggio 4.0;*
- *la rigenerazione 4.0;*
- *l'efficienza delle risorse.*

Le varie ricerche sulla tematica dell'Industria 4.0 hanno mostrato i **vantaggi** delle tecnologie digitali sul miglioramento della competitività delle offerte innovative, sull'**efficacia** delle nuove apparecchiature e sull'**efficienza** delle risorse (Valtteri Ranta et al., 2020).

In Italia si parla di digitalizzazione anche nel **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza** (PNRR) che ha come obiettivo il rilancio della competitività e della produttività del sistema. La digitalizzazione e l'innovazione hanno un ruolo fondamentale nel piano nazionale, in particolare nella Missione 1 del Piano che riguarda principalmente l'aggiornamento tecnologico nei processi produttivi e nelle infrastrutture (PNRR Governo Italiano, 2021).

3.1.2 Le sfide della digitalizzazione

La principale sfida che bisogna affrontare nel secolo che stiamo vivendo è quella di muoversi verso un sistema ad **impatto zero**, e come affrontato in precedenza, è possibile risolvere questo problema grazie all'aiuto delle tecnologie digitali.

Nonostante le grandi opportunità che la digitalizzazione può apportare, la strada è ancora lunga. Le aziende non sono tutte disposte ad investire nei confronti dell'Economia Circolare e per questo motivo ci sono una serie di ostacoli da affrontare. Tali **sfide** sono legate in parte alla digitalizzazione, ed in particolare ai temi di privacy di dati, di ownership e quindi chi è il proprietario di tali dati, di sicurezza informatica e delle competenze tecniche necessarie per lavorare con i dati. Quest'ultimo è un fattore che spesso manca all'interno delle aziende, in quando non c'è personale abbastanza qualificato per ottimizzare i dati e i processi.

Finora si è parlato di problematiche aziendali, ma non sono da sottovalutare le varie **problematiche ambientali** che derivano dalla digitalizzazione. Produrre tecnologie digitali richiede l'estrazione di materie critiche dal punto di vista dell'approvvigionamento e della loro disponibilità in natura. Per esempio, per realizzare le CPU, ovvero elementi che sono alla base di tutte le tecnologie dell'Industria 4.0, sono necessari materiali come le terre rare e il cobalto. Infatti, non è un caso che a causa della realizzazione delle auto elettriche, si sta rischiando di far terminare le risorse naturali di litio. Inoltre, le tecnologie digitali hanno bisogno di un grande quantitativo di energia per funzionare.

In conclusione, è necessario parlare di Digitale ed Economia circolare insieme, in quanto nonostante le sfide restano tante, implementare un meccanismo a ciclo chiuso dei materiali critici e basato su energia da fonti rinnovabili, potrebbe risolvere le varie problematiche (M. Perona, G. Bressanelli et al., 2021).

3.2 Le tecnologie 4.0

La transizione verso un'economia circolare richiede un alto contenuto tecnologico con effetti diretti nelle **supply chain**. Le filiere circolari sono definite come sistemi complessi che si adattano in tutto il ciclo di vita del prodotto, sia nei flussi di materiali sia nelle interazioni tra attori e sistemi vari. Per supportare la transizione è necessario un potenziamento nei confronti delle tecnologie digitali, orientandosi anche a vedere i prodotti come servizi. I dati sui prodotti, componenti e materiali sono fondamentali per creare delle schede tecniche in cui le informazioni diventano trasparenti per il **monitoraggio, la tracciabilità e la chiusura del ciclo** di materiale (Intesa a Kyndryl Company, 2020).

In Italia, le aziende ad aver compreso l'importanza delle tecnologie digitali sono davvero poche. Di seguito verranno affrontate e spiegate le principali tecnologie che possono avere un **ruolo abilitante** nell'applicazione dell'Economia Circolare.

3.2.1 Internet of Things (IoT) & Big Data



La **tecnologia Internet of Things (IoT)** è in grado di connettere prodotti, componenti e materiali ad Internet in tempo reale, facendo interagire i devices tipicamente "passivi" con l'ambiente circostante e facendo eseguire loro azioni (M. Perona, G. Bressanelli et al., 2021).

I dispositivi IoT rientrano principalmente in due categorie:

- **Switch**, ovvero che inviano un comando ad un oggetto;
- **Sensori**, ovvero che acquisiscono dati e li inviano (Red Hat, 2019).

L'IoT è una tecnologia che non ha limiti per quanto riguarda l'applicazione, tra gli esempi può esserci l'autovettura che dialoga con un'infrastruttura stradale in modo da prevenire incidenti, oppure negli impianti di produzione in cui possono essere scambiati dati con i prodotti in modo da gestire l'intero ciclo di vita; o anche gli elettrodomestici per la casa che possono essere coordinati per poter ottimizzare l'impiego di potenza (Osservatori.Net Digital Innovation BLOG, 2020).

Nell'Economia Circolare, l'IoT viene utilizzata per poter abilitare i modelli di business in particolare dei servizi, oppure per poter garantire la **tracciabilità** dei prodotti con l'obiettivo di evitare sprechi e di agevolare il **recupero**, in modo tale da non diventare rifiuti. Per esempio un nuovo modello di business può essere quello basato sul leasing, ovvero un contratto in cui l'utilizzatore gode dell'utilizzo di

un bene per un periodo di tempo prefissato e con un corrispettivo economico periodico (leasing, n.d.).

Se applicato nel settore del tessile, l'IoT viene utilizzato per i sensori RFID cuciti nei capi di abbigliamento, in modo da poter tracciare i prodotti lungo l'intera catena del valore, compreso l'utilizzo e la raccolta a fine vita (M. Perona, G. Bressanelli et al., 2021). Con questo modello si può parlare di pay as a service. I costi della tecnologia Internet of Things non sono molto impattanti.

Finora si è parlato di connessioni dei prodotti ad Internet per creare valore, ma per attuare la transizione verso un'economia circolare non basta. Per questo motivo, molto spesso la raccolta dati tramite IoT viene affiancata alle **tecnologie Big Data & Advanced Analytics** per poter trasformare i dati in informazioni utili (M. Perona, G. Bressanelli et al., 2021). I Big data possono essere definiti come la mole di informazioni e dati interconnessi tra loro, caratterizzati da tre peculiarità principali:

- **Volume;**
- **Velocità;**
- **Varietà.**

Ma parlare di Big data non vuol dire solo grandi quantità **dati**, bensì si può parlare di cambiamento nel processo di **raccolta e gestione** di tali dati sviluppando anche nuove competenze per la valorizzazione degli stessi (Osservatori.Net Digital Innovation BLOG, 2020).

Nell'abilitazione dell'Economia Circolare, l'applicazione dei Big Data riguarda principalmente l'**estensione di vita utile** dei prodotti grazie alla manutenzione avanzata, solitamente di base predittiva (M. Perona, G. Bressanelli et al., 2021).

3.2.2 Intelligenza artificiale e Algoritmi



L'**intelligenza artificiale** comprende una raccolta di tecnologie e si occupa di modelli e sistemi informatici che possono svolgere funzioni simili a quelle umane, come ad esempio l'apprendimento.

Un software con intelligenza artificiale è in grado di **imparare** in base all'esperienza passata, ma questo non vuol dire dare intelligenza o conoscenza alle macchine, ma significa che la macchina è in grado di risolvere un problema o una categoria di problemi. Tali problemi possono essere risolti tramite attività quali riconoscimento di schemi, previsioni o generazione di raccomandazioni sulla base di video,

immagini etc (Archivio Ellen MacArthur, n.d.).

Nella transizione verso l'Economia Circolare, l'intelligenza artificiale può essere uno strumento molto potente perché in grado di creare nuove opportunità per un cambiamento positivo anche su larga scala. I designer che lavorano con l'intelligenza artificiale, hanno il potere di creare prodotti, componenti e materiali che rispecchiano i principi dell'economia circolare, pensando a progetti migliori con una maggiore velocità di realizzazione e analizzando grandi quantità di dati. I principali **vantaggi** dell'utilizzo dell'intelligenza artificiale nella progettazione sono tre:

- **Semplificazione;**
- **Velocità nel processo di realizzazione;**
- **Invenzione di nuovi design** (Archive Ellen MacArthur, n.d.).

L'applicazione dell'intelligenza artificiale nella produzione di nuovi prodotti può aiutare efficacemente i nuovi modelli di business perché in grado di avere prezzi dinamici, piattaforme di condivisione o di seconda mano in grado di far relazionare le persone tra di loro ed infine avere una manutenzione predittiva. Insieme a questi vantaggi, si può parlare anche di capacità di valutazione automatizzata, dando la possibilità di avere raccomandazioni sulla possibilità di riutilizzare, riparare o riciclare i prodotti, accompagnati anche dallo smontaggio automatizzato, ovvero che cambia in base alle condizioni di un prodotto (Archive Ellen MacArthur, n.d.).

3.2.3 Stampa 3D



La **tecnologia di stampa 3D**, conosciuta anche come produzione additiva, si tratta di una tecnologia che consente di fabbricare oggetti tridimensionalmente partendo da un **progetto CAD** (M. Perona, G. Bressanelli et al., 2021). La stampa 3D consiste in processi produttivi in cui tramite l'aggiunta di materiale strato su strato, hanno la capacità di produrre oggetti, anche con forme complesse (Autodesk, n.d.).

Nell'Economia Circolare è una tecnologia importante, in quanto riesce a produrre forme geometriche complesse cercando di evitare gli sfridi di produzione, ed in particolare modo viene utilizzata per avere una buona gestione delle parti di ricambio. Un esempio di applicazione può essere fatto per gli elettrodomestici, in particolare per il brand

Rowenta, in cui si è posto l'obiettivo di garantire almeno 10 anni di vita utile per i piccoli elettrodomestici, e per garantire ciò, è necessario gestire in modo efficiente la disponibilità delle parti di ricambio. Questa tipologia di pensiero, rispecchia il modello di business dell'Economia Circolare che si concentra sulla **riparazione** dei prodotti finiti, in modo tale da non farli finire subito in discarica. Per garantire la garanzia, l'impresa ha iniziato a fornire ai propri centri di assistenza stampanti 3D, comprendenti dei disegni CAD delle parti di ricambio. Applicando tale modello e tecnologia, la parte che deve essere cambiata viene prodotta direttamente nel luogo in cui è richiesto evitando il trasporto, e solo quando viene richiesta, evitando totalmente gli sprechi di materiale (M. Perona, G. Bressanelli et al., 2021).

3.2.4 Blockchain



La **tecnologia Blockchain** sta prendendo piede perché in grado di garantire la **tracciabilità** e la **provenienza dei materiali**, soprattutto nei settori del food, fashion e luxury (M. Perona, G. Bressanelli et al., 2021). Questa tecnologia corrisponde ad un nuovo protocollo rivoluzionario in grado di condividere le informazioni nei database in una rete decentralizzata. La tecnologia blockchain può essere molto utile nella **gestione della supply chain**. Al giorno d'oggi, l'obiettivo delle catene di approvvigionamento è quello di ridurre gli sprechi e al tempo stesso migliorare l'efficienza, garantendo risparmi sia di costi che di tempo (Marinelli R., 2021).

Grazie a questa tecnologia, le catene di approvvigionamento lunghe e complesse possono essere monitorate con facilità e i dati possono essere trasparenti nell'intero ciclo di vita del prodotto, ovvero dalla materia prima fino al consumatore finale. Connessa all'economia circolare, la tecnologia blockchain contribuisce ad una **riduzione dei costi**, ad una migliore comunicazione lungo la catena di approvvigionamento e ad una diminuzione dell'impronta di carbonio. Inoltre, è fondamentale la formazione manageriale in modo da sviluppare soluzioni per le nuove politiche ambientali. In questo modo, sono garantite sia la qualità del prodotto sia quella di produzione. (Marinelli R., 2021).

In sintesi, la blockchain può contribuire alla transizione verso l'economia circolare grazie alla tracciabilità e alla **trasparenza** delle informazioni, tenendo traccia dei dati in digitale e riducendo di conseguenza le copie cartacee ed il consumo di carburante, incoraggiando all'energia rinnovabile e alla riduzione degli sprechi (Marinelli R., 2021).

3.3 L'innovazione tecnologica nella filiera del tessile

L'innovazione tecnologia del settore tessile è iniziata con la prima rivoluzione industriale, grazie all'**automazione** dei processi produttivi, come la tornitura e la tessitura. Tale modernizzazione ha portato le aziende ad investire sempre di più in macchinari in grado di aumentare la **produttività**. Il periodo dopo la seconda guerra mondiale è stato importante per l'Italia in quanto ha assunto molta importanza nel commercio internazionale (Finizio G., 2018).

Nel secolo attuale si sta assistendo alla quarta rivoluzione industriale e adottare le tecnologie dell'Industria 4.0 rende le imprese più **competitive**, più **veloci** e **flessibili** e con un maggiore controllo digitale dei flussi di produzione e dei possibili interventi per ridurre errori e sprechi. Le soluzioni digitali connesse tra loro nelle fasi di processo, consentono di avere una serie di vantaggi, tra cui la precisione degli input e la conseguente personalizzazione della produzione e inoltre, la valorizzazione dei dati registrati in tempo reale (Fiertler G., 2019).

Tra i settori che stanno beneficiando dell'adozione delle tecnologie dell'Industria 4.0, è presente anche quello del Tessile-Confezione-Abbigliamento mirando al contenimento dei costi e ad una maggiore qualità e flessibilità. Le nuove tecnologie spingono verso l'**innovazione di processo, di prodotto** e dei **modelli di business**, in cui le principali aree di intervento sono:

- la **Smart Factory**, ovvero l'impresa connessa;
- lo **Smart Lifecycle**, ovvero la gestione del ciclo di vita del prodotto;
- la **Smart Supply Chain**, ovvero la pianificazione digitale della catena del valore (Fiertler G., 2019).

Un aspetto interessante di queste tecnologie è che sono adattabili a tutte le aziende, indipendentemente dalle loro dimensioni aziendali, anche se la possibilità di investimento aumenta in base alle dimensioni aziendali.

Al giorno d'oggi, le soluzioni e le applicazioni dell'industria 4.0 ricoprono tutti i **processi produttivi** dell'industria tessile, dal controllo dell'umidità nei tessuti fino al monitoraggio da remoto della produzione, per arrivare all'integrazione delle macchine in fabbrica (Fiertler G., 2019).



***La
metodologia
sistemica***

4.1 Il design sistemico

Lo **sviluppo sistemico** richiede approcci progettuali che si concentrino, oltre che al prodotto, anche all'intero ciclo di vita e agli attori coinvolti nel sistema. Il design sistemico implica un coinvolgimento di attori o processi esterni all'organizzazione interna. La sua **visione olistica**, ovvero la visione d'insieme, fa sì che tale metodologia sia adattabile a più ambiti e settori come il design di prodotto, processi industriali, architettura e design dei servizi (Lanzavecchia C., Tamborrini P. e Barbero S., 2012).

L'approccio del design sistemico parte da **tre principali teorie**:

- 1 **Cluster theory**, ovvero la teoria dell'agglomerato o del grappolo. Tale teoria immagina aziende o istituzioni come gruppi geograficamente circoscritti, legati tra loro per un motivo specifico. All'interno del gruppo ci può essere la condivisione tra le aziende di risorse e competenze oppure di materie prime e fornitori. Lo sviluppo della cluster theory reca benefici all'economia locale;
- 2 **Industrial Ecology**, basato sulla riduzione di consumi e dei rifiuti industriali e sulla riproduzione di ecosistemi biologici. Tra le sue linee guida si parla di bilanciamento di input e output, dematerializzazione degli input industriali, legami tra le industrie, creazione di nuove strutture e ecosistema industriale;
- 3 **Industrial Symbiosis**, in cui si basa su una collaborazione tra aziende, che rimangono come entità separate. La loro collaborazione si basa principalmente su scambi di materie prime, energia, risorse idriche e sottoprodotti industriali (Lanzavecchia C., Tamborrini P. e Barbero S., 2012).

Il design sistemico si basa sul concetto di sistema industriale aperto, in cui deve avere la capacità di definire e programmare il **flusso di materia** da un sistema ad un altro, in modo da diminuire l'impronta ecologica e da generare un notevole **flusso economico**; la capacità di organizzare tutte le parti di un sistema e di gestire in tutte le fasi del processo, il dialogo reciproco dei vari attori (Lanzavecchia C., Tamborrini P. e Barbero S., 2012).

Il risultato di un progetto che applica la **metodologia** del design sistemico è

un **sistema complesso, dinamico e non lineare. Le relazioni tra le varie parti donano maggiore forza e coesione alle connessioni, tali da dar vita a un sistema autopoietico, ovvero in grado di generarsi autonomamente.**

Alla base del design sistemico, ci sono **5 principi fondamentali**:



Output/Input: in cui gli output di un sistema possono diventare input di un altro, in modo simile agli ecosistemi naturali;



Creare relazioni: sono le relazioni a generare il sistema, tramite un'analisi dettagliata dei flussi di materia e risorse con l'obiettivo di generare un sistema sostenibile;



Autopoiesi: vuol dire che i sistemi autopoietici di sostengono e si riproducono in totale autonomia;



Agire localmente: in cui i sistemi aperti valorizzano le risorse materiali, culturali e umane locali, creando nuove opportunità per il territorio;



Uomo al centro: ovvero proporre un approccio che pone i valori sociali, culturali, etici e biologici al centro del progetto e che siano condivisi da ogni uomo (Lanzavecchia C., Tamborrini P. e Barbero S., 2012).

In sintesi, il design sistemico mira alla creazione di sistemi in cui i **flussi di materia ed energia** hanno la capacità di generarsi continuamente e di trovare un equilibrio in base alle esigenze del sistema. L'approccio sistemico ha dunque valenza di **carattere ambientale, sociale ed economico**.

A livello progettuale, ci sono alcuni step che è utile seguire che vanno dall'analisi dello stato dell'arte, fino ad arrivare alla definizione di un nuovo sistema industriale (Lanzavecchia C., Tamborrini P. e Barbero S., 2012). Di seguito sono descritti i

principali step della metodologia sistemica, affrontando in particolare il contributo che essi apportano alla ricerca di tesi.

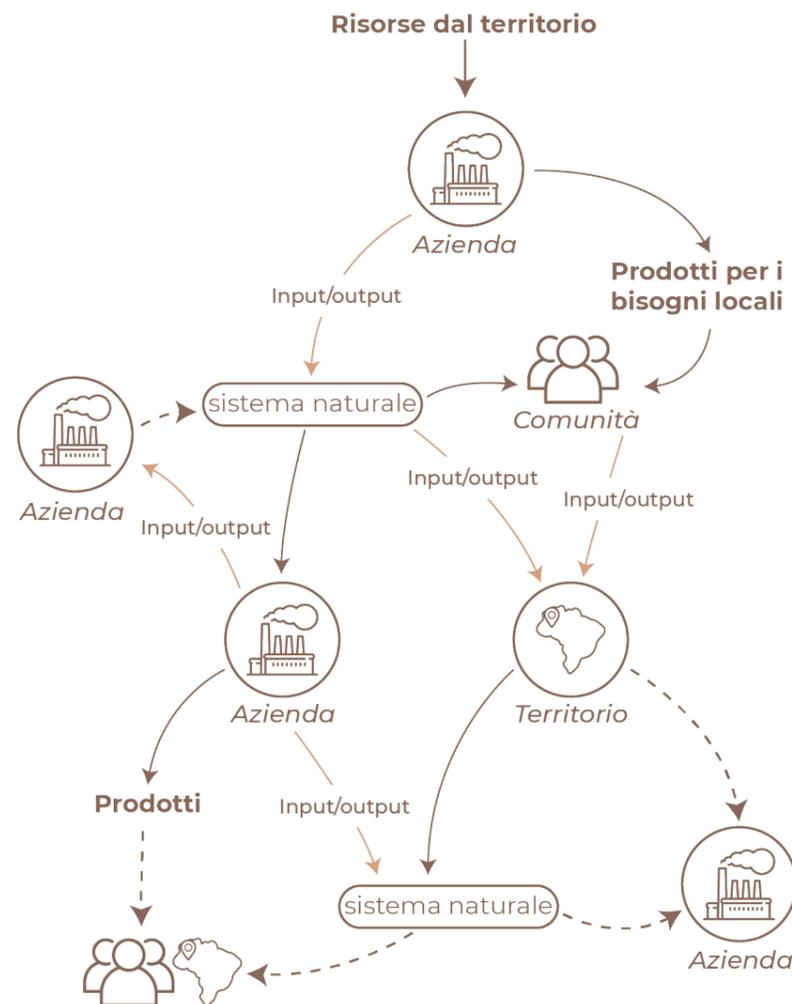


Fig.12 Schema dell'approccio sistemico

4.1.1 Diagnosi olistica

Quando si parla di **visione olistica**, si intende vedere l'insieme come somma delle parti, ed in particolare nel design sistemico vuol dire avere un quadro completo delle relazioni che si possono creare tra i vari attori del territorio. L'obiettivo è quello di **creare un sistema** che si basa su un caso studio di un'azienda reale.

Il primo passo della metodologia sistemica è l'analisi olistica, indispensabile per analizzare lo scenario **territoriale e aziendale**. L'analisi olistica è descritta come una mappatura dello stato dell'arte di un contesto, un prodotto, un processo o un servizio, in cui vengono affrontati vari ambiti (ambientale, economico, socioculturale)(Sys-Systemic Design Lab, 2021).

L'analisi olistica deve essere suddivisa in due filoni:

- **Analisi del territorio**, in cui è inserita l'azienda;
- **Analisi dell'azienda**, ovvero l'azienda stessa e il suo sistema produttivo attuale.

Le due analisi permettono di avere una visione macro dello stato dell'arte e mettono le basi per lo sviluppo del futuro progetto sistemico (Sys-Systemic Design Lab, 2021).

Diagnosi olistica territoriale

Il primo step della diagnosi olistica territoriale è quello di definire i **confini** di analisi, che corrispondono solitamente all'area di interesse dell'azienda e sulla quale essa opera. A questo punto è fondamentale iniziare ad investigare a **vari livelli** (es. demografia, geografia, economia, educazione) e metterli in connessione tra loro. La **ricerca dati** può essere sia qualitativa che quantitativa e segue due diverse metodologie:

- ➔ **Analisi desk**, supportata dalla consultazione di fonti convenzionali come database attendibili, report specifici o revisione della letteratura esistente. Ma anche attraverso fonti non convenzionali come reti social;
- ➔ **Analisi field**, ovvero sul campo e consiste in un'osservazione diretta del territorio preso in esame attraverso sopralluoghi e interviste agli stakeholder.

Queste due metodologie devono essere sviluppate contemporaneamente, in modo da completare e verificare i dati raccolti (Sys-Systemic Design Lab, 2021).

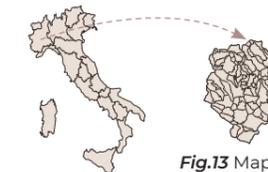


Fig.13 Mappa dell'Italia e della Provincia di Biella

I dati raccolti, devono essere successivamente organizzati e assemblati in una **rappresentazione** di sintesi, la "giga map", facendo emergere quelle che sono le informazioni più significative. Questa fase consente di avere una **lettura multidisciplinare e olistica** del contesto preso in esame, in cui la visualizzazione aiuta ad avere un'interpretazione dei flussi dei dati, degli attori e delle relazioni esistenti (Sys-Systemic Design Lab, 2021).

Diagnosi olistica aziendale

Con la diagnosi olistica dell'azienda è importante analizzare le diverse attività che caratterizzano le singole fasi del **processo produttivo**. Per ogni fase bisogna identificare i diversi flussi di energia e di materia, ovvero gli **INPUT** (risorsa in entrata di un processo) e gli **OUTPUT** (scarto connesso al processo produttivo), accompagnati dai loro relativi dati quantitativi. Inoltre, bisogna dare importanza a tutti gli attori coinvolti, alla logistica e alla gestione delle risorse.



Gli step dell'analisi aziendale sono gli stessi dell'analisi olistica. Quindi, anche in questo caso, dopo aver effettuato la raccolta dati è necessario sintetizzarli in una **rappresentazione grafica**, in modo da renderli leggibili e di facile comprensione per avere una comprensione completa della situazione attuale dell'azienda (Sys-Systemic Design Lab, 2021).

4.1.2 Sfide e opportunità

Arrivati alla fase della definizione delle sfide e delle opportunità, vuol dire che sono state fatte tutte le visualizzazioni di sistema territoriale e aziendale, tenendo in considerazione i **dati quantitativi** e **qualitativi** raccolti. Nella prima fase di individuazione delle sfide, è necessario suddividere inizialmente quelle che emergono dal territorio con quelle che emergono dall'azienda (Sys-Systemic Design Lab, 2021).



Territorio

La precedente valutazione delle diverse relazioni tra gli **stakeholder locali** insieme alle informazioni mappate nella giga map, offrono la possibilità di identificare quali sono le sfide che possono trasformarsi in elementi di valore e opportunità, e quindi che possono apportare valore nel sistema.



Azienda

Su scala aziendale è necessario analizzare la supply chain, il processo produttivo e i flussi di materia ed energia per poter identificare le possibili sfide, che possono essere trasformate in opportunità.

Le sfide che emergono, non devono essere viste come criticità, bensì come **opportunità** in grado di apportare cambiamenti positivi nell'intero sistema. Infine, nonostante l'iniziale suddivisione delle sfide, è fondamentale sovrapporre e incrociare le informazioni territorio con quelle aziendali, in modo da comprendere come le due realtà possono entrare in comunicazione tra loro per dar vita ad un sistema (Sys-Systemic Design Lab, 2021).

4.1.3 Progetto sistemico

L'analisi delle sfide e delle opportunità ha come obiettivo la definizione di molteplici **soluzioni** adatte al territorio ed in particolare all'azienda analizzata come caso studio. La fase successiva alla definizione delle soluzioni, che corrisponde con l'inizio del progetto sistemico, consiste nella valutazione delle opportunità tramite il **multicriteria analisi**. Tale metodo ha l'obiettivo di selezionare le migliori soluzioni per il territorio e l'azienda, senza tralasciare le informazioni emerse dalla precedente analisi olistica. La selezione delle opportunità è fondamentale per comprendere quali sono le più adatte e quali apportano maggiore al contesto di studio.

Per svolgere il multicriteria analisi è fondamentale definire i **criteri di valutazione**, il quale solitamente si parte dai 5 principi del design sistemico, precedentemente spiegati:

- **Output/Input**
- **Creare relazioni**
- **Autopoiesi**
- **Agire localmente**
- **Uomo al centro;**

insieme ad ulteriori criteri scelti liberamente che emergono dall'analisi olistica e basati su caratteristiche specifiche del territorio o dell'azienda.

Le opportunità valutate come migliori dal multicriteria analisi devono essere poi implementate nel sistema, il quale partendo dal processo lineare esistente, viene data origine ad un nuovo modello sistemico. Il modello sistemico deve tenere in considerazione molteplici punti di vista ed è in grado di creare valore laddove prima mancava. La creazione del nuovo sistema è basata sulle **nuove relazioni** tra i processi, gli attori vecchi e nuovi ed in base ai confini definiti in precedenza, il quale mirano ad ottimizzare i flussi di energia e di materiali, e valorizza i rifiuti come risorse. Questo processo ha come obiettivo il passaggio da un modello lineare ad uno sistemico (Sys-Systemic Design Lab, 2021).

4.1.4 Analisi dei risultati

Applicare un modello sistemico nello scenario di studio, porta con sé una serie di conseguenze e per comprenderle al meglio è utile effettuare un'ulteriore analisi. Si tratta dell'identificazione e lo studio dei **nuovi risultati** (outcomes) suddivisi per vari livelli e che sono generati dal nuovo modello sistemico.

L'obiettivo di tale analisi è la definizione di una serie di ipotesi realistiche e di previsioni sia quantitative sia qualitative che vengono causate dal nuovo sistema. Le ipotesi e le previsioni vengono effettuate su più **categorie** e su diverse possibili **scale e tempi**. In particolare, è utile:

Valutare i risultati secondo **diversi punti di vista** come:

- **ambientale;**
- **socioculturale;**
- **economico;**
- **logistico;**
- **altre aree;**

Immaginare i risultati di progetto in **diverse scale** quali:

- **micro**, ovvero l'impatto di un singolo prodotto, processo o servizio sviluppata dall'azienda;
- **meso**, ovvero i progetti che varie aziende possono condividere;
- **macro**, intese come politiche regionali, nazionali e internazionali e come possono essere influenzate dal progetto sistemico;

Prevedere gli impatti di progetto in **diversi tempi**:

- **breve;**
- **medio;**
- **lungo** (Sys-Systemic Design Lab, 2021).

A large, stylized number '5' is positioned on the left side of the page. The number is white with a thick, dark red outline. The background is a solid dark red color.

***Il Distretto
tessile
Biellese***

5.1 Cenni storici del Distretto

La **provincia di Biella** è un territorio situato nella zona nord-orientale del Piemonte (Maggioni M. A. e al., 2008) e la sua storia è legata al suo sviluppo industriale. Uno dei caratteri di identità più forti del territorio biellese è riferita alla **lavorazione tessile**, in particolare quella laniera (Craveia D., n.d.).

Lo sviluppo della tradizione tessile di Biella è dovuto alle particolari caratteristiche del territorio. Grazie alla sua posizione ai piedi delle Alpi, è stato favorito sin da subito l'allevamento, piuttosto che le colture agricole. Inoltre, la presenza di molti corsi d'acqua e l'operosità dei cittadini biellesi, hanno contribuito positivamente allo sviluppo dell'attività tessile, in particolare quella legata alla lavorazione del vello degli ovini per ottenere filati e tessuti (Google Arts & Culture, 2020).

Inizialmente si trattava di lavorazioni principalmente artigianali, che con il tempo si sono evolute e specializzate fino ad arrivare ad una industrializzazione completa (Google Arts & Culture, 2020), modificando il territorio fisico, rurale e urbano e strutturando il paesaggio umano, sociale e culturale (Craveia D., n.d.).

Le **prime tracce** di produzione tessile risalgono all'epoca pre-romana, mentre i primi statuti per regolare l'attività tessile sono dell'epoca medievale. Grazie alle ottime condizioni del territorio, inizialmente la produzione di filati e prodotti tessili era racchiusa nella cerchia familiare, ma successivamente, grazie alle ottime

condizioni del territorio si estese allo scambio con le varie realtà locali. In questo modo, iniziarono ad essere necessari la stipulazione di patti commerciali (Google Arts & Culture, 2020).

Gli **statuti definitivi** per le singole arti sono state adottate tra il 1275 e il 1419. In questo periodo le attività tessili si dividevano in:

- **Sartoria;**
- **Tessitura;**
- **Drapperia.**

Mentre tra il Cinquecento e il Seicento, inizia a esserci la **differenziazione** territoriale in base al prodotto, in cui una parte si specializza nei "panni fini", mentre l'altra in "panni grezzi e ordinari".

Nel corso della Rivoluzione industriale, furono introdotti nel territorio i **primi telai meccanici**, ed in particolare i filatoi automatici, importati in Italia dal biellese Pietro Sella nel 1816. (Vachino G., (2009).

Con l'arrivo delle nuove tecnologie, si assiste ad una progressiva suddivisione e **specializzazione del lavoro**, introducendo nuovi profili professionali all'interno delle fabbriche, registrando successivamente un netto incremento produttivo e un miglioramento della qualità dei tessuti (Vachino G., 2009).

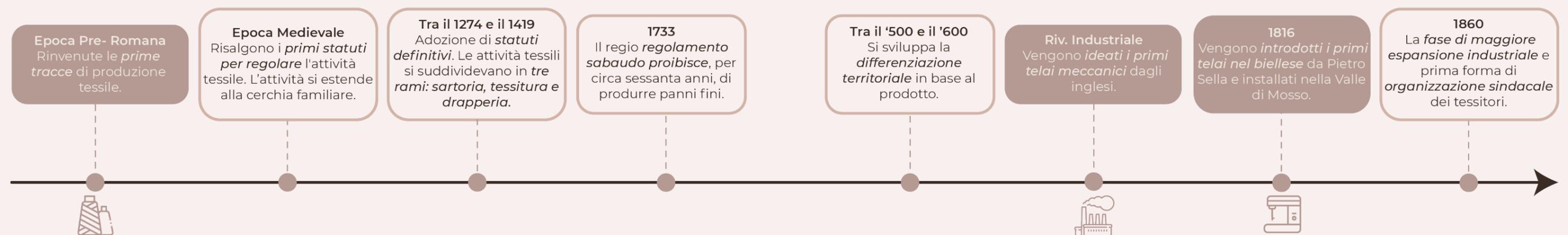


Fig.14 Storia del distretto tessile biellese

5.2 Analisi olistica del territorio

La fase di maggiore espansione industriale risale nel periodo del 1860, in cui iniziano ad esserci anche le prime forme di **organizzazione** sindacale dei tessitori (Maggioni M. A. e al., 2008).

Inoltre, con l'avvio dell'industrializzazione iniziano a comparire i **primi brand**, legati principalmente alle fabbriche di produzione e alle relative famiglie. Solo successivamente, si affermano i primi brand di nomi fittizi, che non riprendevano il nome della provenienza geografica o della famiglia. Il distretto industriale non ha mai promosso la produzione di alta qualità, in quanto essendo principalmente produttori di semilavorati, da sempre è stato difficoltoso arrivare al consumatore finale e far apprezzare prodotti come i filati o i tessuti. La promozione era principalmente destinata agli operatori del settore (Google Arts & Culture, 2020).

Al giorno d'oggi, il distretto tessile biellese produce filati e tessuti di eccellenza in **materiali tradizionali** come lana, fibre nobili e fibre di origine vegetale, destinate ad una fascia molto alta del mercato. Nonostante la riduzione delle quantità prodotte, questo ha permesso di sopravvivere alla concorrenza globale (Google Arts & Culture, 2020).

Inoltre, i vecchi stabilimenti industriali dismessi, oggi sono destinati ai centri d'arte e di documentazione, sedi di Fondazioni o centri commerciali, contribuendo ad una crescita sia economica sia culturale del territorio (Vachino G., 2009).



Fig.14 Storia del distretto tessile biellese

L'**area di analisi** del territorio presa in considerazione per il progetto di tesi è il distretto tessile biellese, che corrisponde alla Provincia di Biella situata nella zona nord del Piemonte, in cui sono presenti le sedi del caso studio aziendale che verrà analizzato nel capitolo successivo.

La ricerca dati è stata strutturata su vari **livelli**, in particolare:

- **Demografia e Istruzione;**
- **Geografia;**
- **Economia;**
- **Cultura.**

L'analisi dati è di carattere qualitativo e quantitativo e segue principalmente l'analisi desk, ovvero la consultazione di database ufficiali, report specifici e altre fonti trovate tramite sitografia o bibliografia.

Dopo una prima raccolta dati supportata dal format excel opportunamente studiato, è stato fondamentale organizzare e assemblare i dati graficamente in una rappresentazione grafica di sintesi, in cui sono state fatte emergere le informazioni più significative per la ricerca, compresi flussi e relazioni esistenti.

I dati raccolti, che analizzano la provincia di Biella, sono stati suddivisi in **quattro categorie**:

- **geografia**, che analizza il territorio dal punto di vista geologico e morfologico con l'obiettivo di capire il paesaggio caratterizzante;
- **demografia e istruzione**, che analizza la popolazione del territorio e le sue caratteristiche. E collegata ad essa vengono analizzati i dati relativi all'istruzione;
- **economia**, che analizza le caratteristiche economiche del territorio, ovvero il settore emergente e la principale tipologia di imprese, con l'obiettivo di sfruttare le risorse del territorio;
- **cultura**, che analizza gli aspetti culturali e le tradizioni del territorio.

5.2.1 Geografia

La provincia di Biella, nata nel 1992 grazie al distacco di alcuni comuni della provincia di Vercelli, si trova nella parte nord occidentale del Piemonte e confinante con la regione della Valle d'Aosta e con le province di Torino e di Vercelli. La provincia biellese è costituita da **74 comuni** (ISTAT, 2019), ha un'estensione di circa **913 km²** (ISTAT, 2020) e risulta essere la provincia meno estesa del Piemonte. Dei 74 comuni presenti, i comuni più popolosi sono principalmente 3 e sono:

- Biella (43882 abitanti);
- Cossato (14149 abitanti);
- Valdilana (10489 abitanti).

Il restante dei comuni, hanno una popolazione che va al di sotto dei 10 mila abitanti (Wikipedia, 2022).

Il totale del territorio biellese è composto dal 41% di colline e dal 43% di montagne. Tale composizione ha favorito con il tempo lo **sviluppo dell'allevamento**, in particolare degli ovini, il cui vello è stato la base dello sviluppo della produzione di filati e tessuti, aiutato sicuramente dalla numerosa presenza di corsi d'acqua (Google Arts & Culture, 2020). Infatti, questo territorio è caratterizzato da **numerosi corsi d'acqua** le cui caratteristiche, ovvero il bassissimo residuo fisso e il basso contenuto di sodio e sali minerali, danno leggerezza all'acqua contribuendo alla produzione di filati e tessuti di qualità, in quanto non appesantisce le fibre (Google Arts & Culture, 2020). Andando nello specifico, la provincia di Biella è racchiusa a ovest e a nord dalle Alpi Biellesi che si affacciano sul Monte Rosa, garantendo la presenza di risorse idriche e di fonti. Mentre nella parte sud-ovest, la catena collinare "la Serra di Ivrea" separa il Biellese dal Canavese (Wikipedia, 2022).

Inoltre, una parte del territorio è tutelata da **3 aree protette**:

- **Parco della Burcina;**
- **Riserva naturale del Sacro Monte di Oropa;**
- **Riserva naturale** regionale Baragge-Bessa-Area attrezzata Brich Zumaglia-Mont Prève (Wikipedia, 2022).

Secondo il Report del 2021 pubblicato da Arpa (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale) e Ispra (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) con i dati riferiti al 2020, l'utilizzo del suolo della provincia di Biella, inteso come fenomeno riferito ad un incremento della copertura artificiale del terreno e associato alla perdita di una risorsa ambientale (Ispra, 2021), corrisponde a 7223 ha (ettari) ed equivalente ad una percentuale del 7,9% (Arpa e Ispra, 2021) della provincia di Biella e al 4% su base regionale (Arpa, 2020).

Invece, per quanto riguarda la superficie agricola utilizzata è di 21529,53 ettari (Arpa, 2018) e le **principali coltivazioni** della provincia biellese a livello industriale sono:

- **Colza**, con una superficie totale di 51 ettari e 1020 quintali di coltivazione prodotta;
- **Girasole**, con una superficie totale di 45 ettari e 1080 quintali di coltivazione prodotta;
- **Soia**, con una superficie totale di 370 ettari e 8510 quintali di coltivazione prodotta (Istat, 2021).

Mentre a livello di **coltivazioni fruttifere**, le principali coltivazioni sono:

- **Mela**, con una superficie totale di 36 ettari e 3128 quintali di coltivazione prodotta;
- **Kiwi**, con una superficie totale di 64 ettari e 8960 quintali di coltivazione prodotta;
- **Nocciola**, con una superficie totale di 53 ettari e 410 quintali di coltivazione prodotta (Istat, 2021).

Il **patrimonio zootecnico** biellese vede un elevato numero di suini con 33203 capi, bovini di allevamento con 14783 capi, ovini con 11266 capi e caprini con 3270 capi (Regione Piemonte, 2020). Dalla raccolta dati si evince che, nonostante il territorio biellese si sia sviluppato industrialmente grazie all'allevamento di ovini e alla lavorazione del loro vello, il numero di capi ovini risulta essere più basso rispetto ad altre tipologie di allevamento.

In contrapposizione alla superficie agricola utilizzata, sono stati raccolti dati riguardanti l'ambiente costruito, facendo riferimento principalmente alle infrastrutture, all'energia consumata e prodotta ed infine alle tipologie di rifiuti.

A causa della morfologia del territorio, le **infrastrutture** nel territorio biellese non sono molto sviluppate, infatti uno degli obiettivi degli ultimi anni della provincia è proprio quello di realizzare nuovi collegamenti stradali e potenziare le ferrovie. Per quanto riguarda i **collegamenti stradali** della provincia, sono composti da 700 km di rete stradale provinciale, con precisamente 139 strade (Provincia di Biella, 2020).

Mentre, per le **ferrovie** sono presenti due tratte principali:

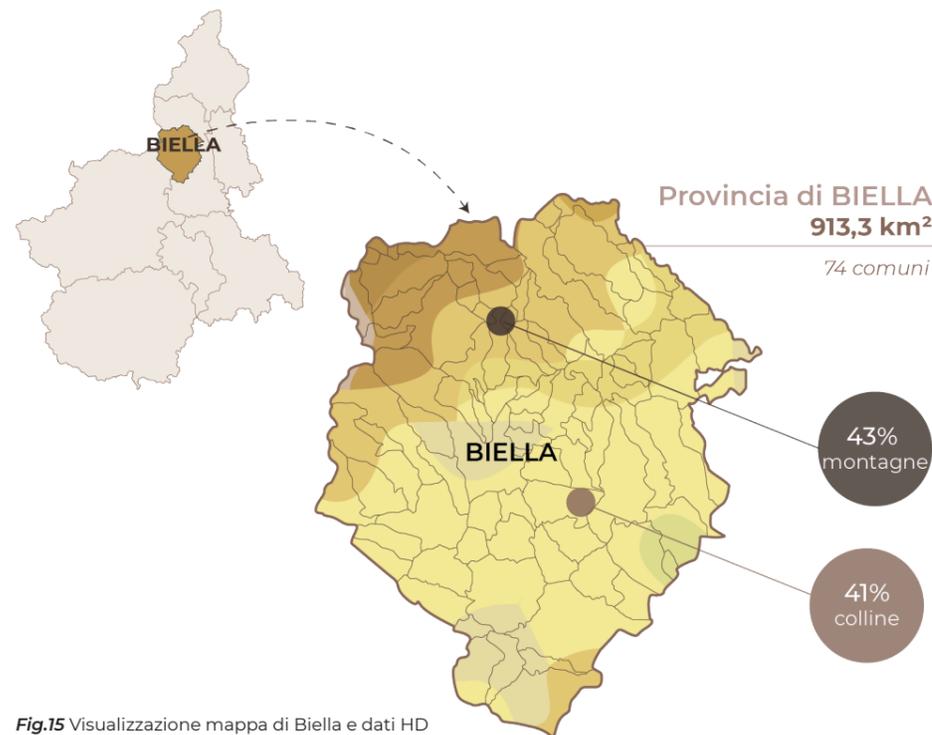
- **Biella-Santhià**, con 26724 km;
- **Biella-Novara**, con 56766 km (Ferrovie biellesi, 2021).

Sempre riguardo l'ambiente costruito, sono stati raccolti dati sui **consumi dell'energia e del gas**. In particolare, il totale dell'energia elettrica consumata corrisponde a 1120,20 GWh (Terna, 2018), in cui se viene suddiviso per la tipologia di settore il maggior consumatore di energia elettrica è il settore dell'industria, seguito in ordine da settore terziario, domestico ed infine agricoltura.

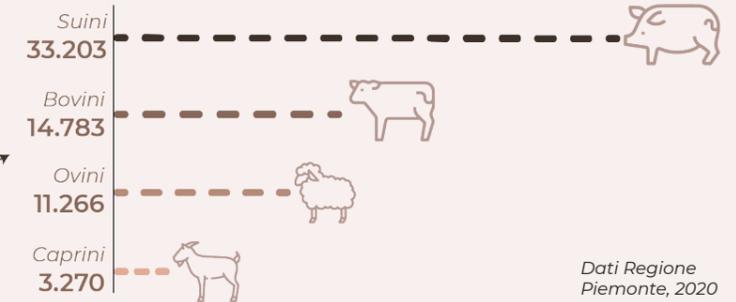
Mentre, il gas distribuito totale corrisponde a 163 MJ/m³ (Regione Piemonte, 2018).

Infine, per quanto riguarda la **gestione dei rifiuti** nella provincia sono presenti 7 ecocentri, gestiti da Cosrab (Consorzio Smaltimento Rifiuti Area Biellese) e Seab (Società Ecologica Area Biellese spa), che aiutano anche nella gestione della raccolta differenziata nei 74 comuni biellesi. A proposito della raccolta differenziata, dai dati risalenti al 2019 risultano essere stati raccolti 56252,585 tonnellate di rifiuti differenziati e 81958,145 tonnellate di rifiuti urbani (Ispra, 2019). In cui, nella raccolta differenziata i rifiuti vengono catalogati in varie tipologie, tra cui anche quella dei tessili. Le tipologie di rifiuti con una maggiore quantità di raccolta sono la frazione organica e carta e cartone.

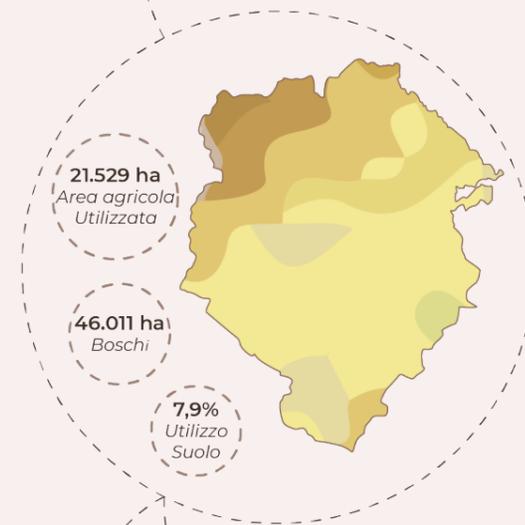
GEOGRAFIA della Provincia di Biella



PATRIMONIO ZOOTECNICO



Geografia & Ambiente



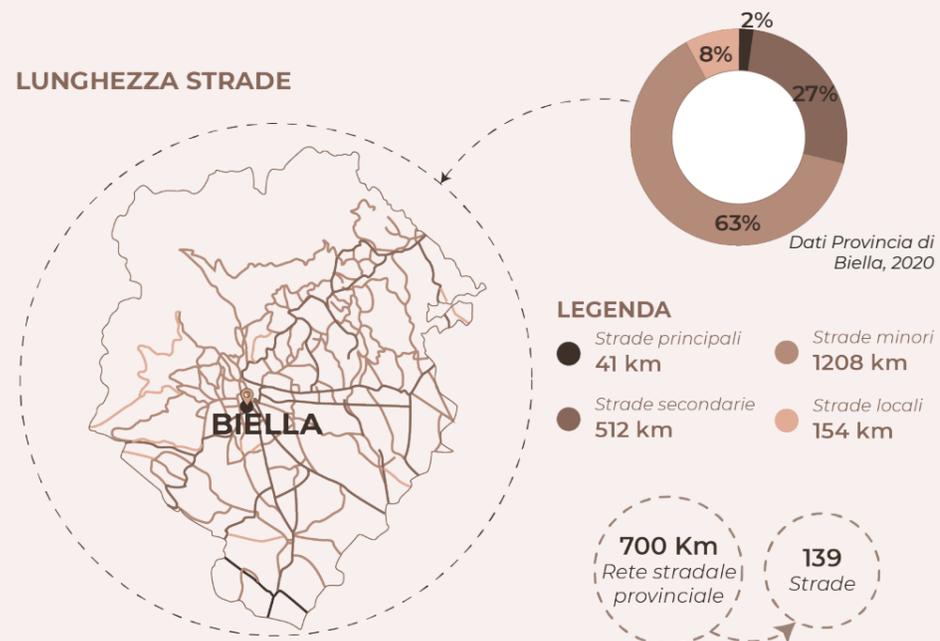
COLTIVAZIONI INDUSTRIALI



COLTIVAZIONI FRUTTIFERE



LUNGHEZZA STRADE



Il Biellese deve essere più **veloce e connesso all'esterno** dal punto di vista delle infrastrutture per rispondere alle **richieste della società** e del mondo imprenditoriale.

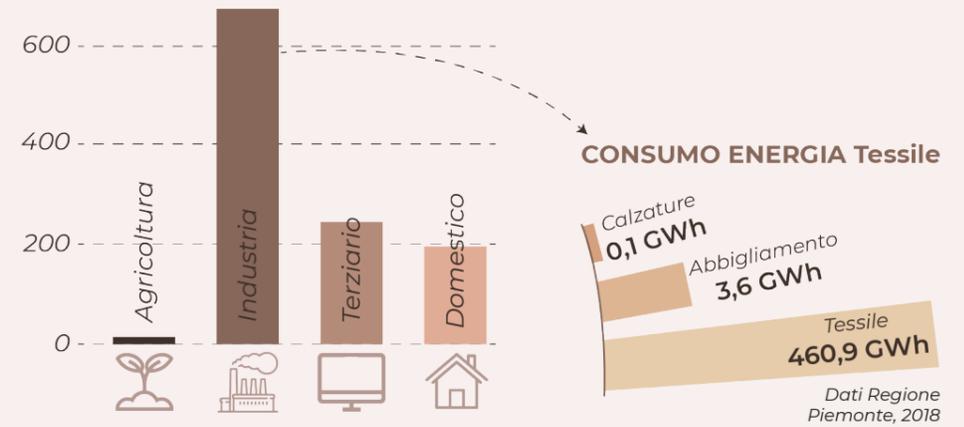
RETE FERROVIARIA BIELLESE



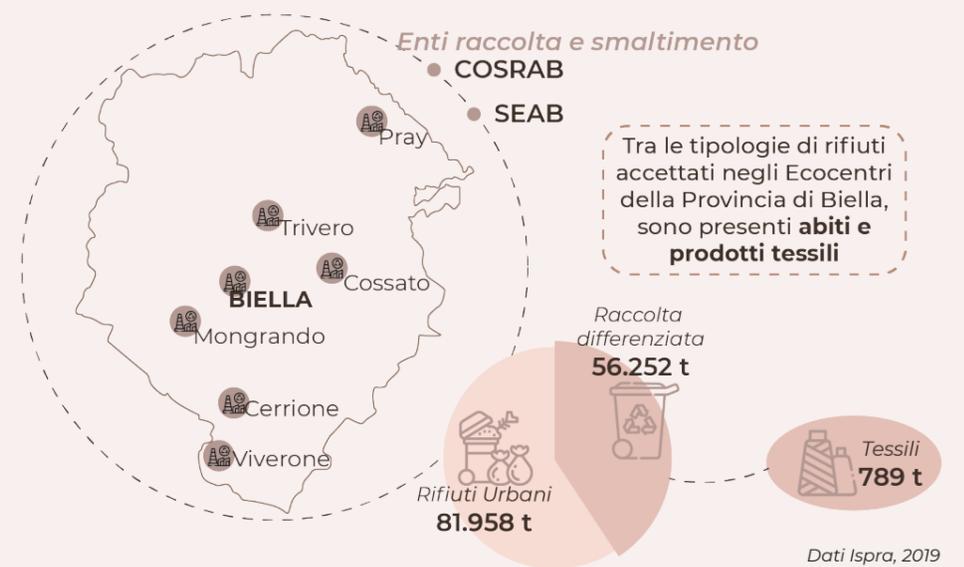
PRODUZIONE DI ENERGIA



CONSUMO ENERGIA ELETTRICA (GWh)



PRODUZIONE DI RIFIUTI



5.2.2 Demografia e Istruzione

La provincia di Biella conta una **popolazione di 171.838 abitanti** (Istat, 2021), di cui 44.616 abitanti nella città di Biella, e con una densità di 188,16 ab./km². Del totale degli abitanti della provincia, 82.709 sono di sesso maschile e 89.129 sono di sesso femminile (Istat, 2021), rilevando così un numero più elevato di abitanti femmine.

Inoltre, l'indagine rivela che nel 2020 l'**età media** generale era di 49 anni ed in particolare per gli uomini è di 50 anni, mentre per le donne è di 47 anni (Adminstat Italia, 2020). Inoltre, il maggior numero della popolazione ha un'età compresa tra i 15 e i 64 anni (Tuttitalia, 2019)

In termini di **popolazione straniera**, la provincia di Biella registra un numero relativamente basso rispetto al totale degli abitanti, corrispondente a meno del 6% del totale della popolazione. I principali paesi di provenienza sono il Marocco e la Romania con poco più del 1% rispetto alla popolazione totale. I restanti paesi di provenienza, come Filippine, Ucraina e Albania corrispondono a percentuali sempre più ridotte (Adminstat Italia, 2019).

La provincia Biellese nel 2019 contava 82.081 **famiglie**, con un numero medio corrispondente a 2,12 componenti per nucleo familiare (Adminstat Italia, 2019).

Istruzione

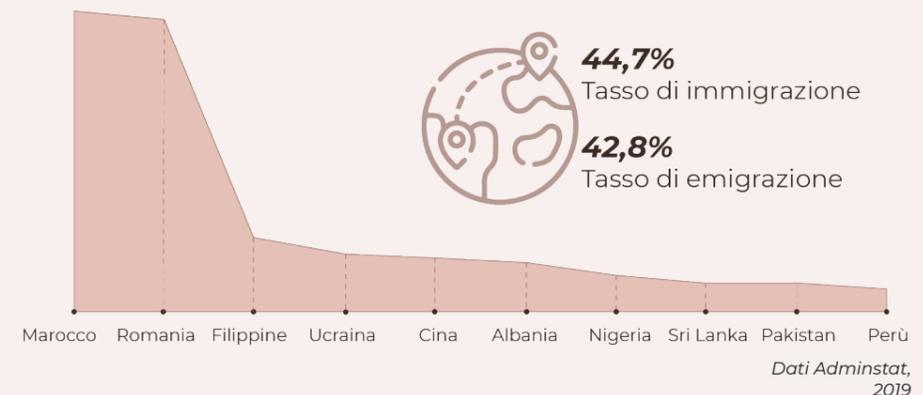
Durante l'analisi della demografia, è stata indagata anche la sezione riferita all'istruzione, evidenziando in particolare la presenza di **scuole dell'infanzia, primarie e secondarie** nell'intera provincia Biellese. In particolare, si possono trovare 84 sedi della scuola dell'Infanzia, sia statali che privati o religiosi, e 69 sedi della scuola primaria, di cui solo 2 di carattere privato (Regione Piemonte, 2020). Invece per quanto riguarda la **scuola secondaria** sono presenti circa 32 sedi, suddivise in base alla tipologia, ovvero principalmente in licei, istituti tecnici e istituti professionali (Tuttitalia, 2019).

Tra le scuole che vogliono portare avanti la **tradizione laniera e tessile** del biellese ci sono principalmente due percorsi di studi, entrambi da poter frequentare dopo il diploma:

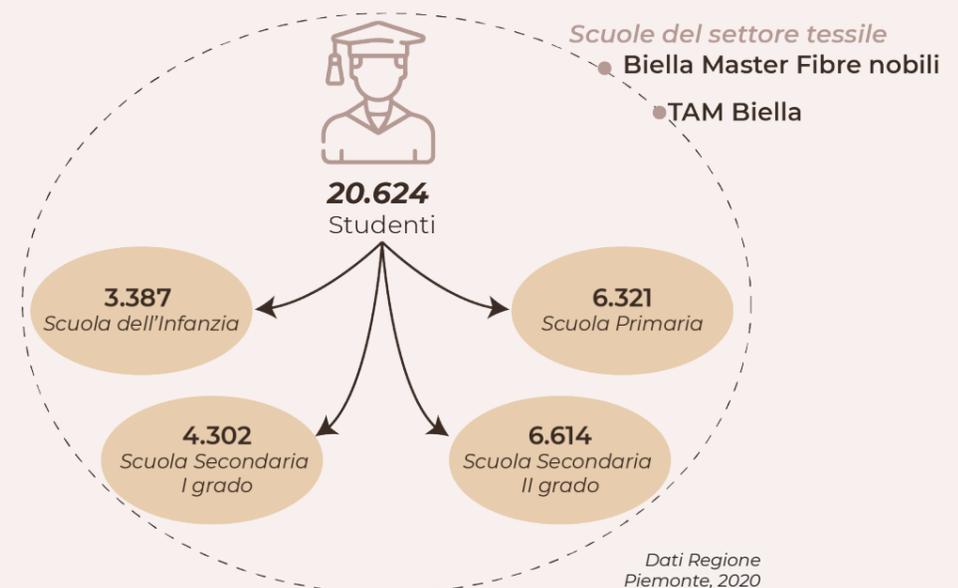
- **ITS TAM Tessile Abbigliamento Moda**, si tratta di un corso biennale con l'obiettivo di conoscere il processo produttivo dell'intera filiera tessile per poter lavorare con le migliori aziende tessili, sia italiane sia straniere (ITS TAM, n.d.);
- **Biella Master delle fibre nobili**, è un corso post-universitario di 13 mesi, che offre la possibilità di approfondire la filiera del tessile attraverso una formazione che coniuga teoria e pratica (Biella master delle fibre nobili, n.d.).



TASSO ESTERO con Paesi



ISTRUZIONE



5.2.3 Economia

La provincia di Biella è nota per essere un Distretto tessile, in particolare legato alla lavorazione della lana, e con un grande numero di imprese in grado di completare l'intero ciclo produttivo di prodotti tessili. Ma in questa sezione, viene trattata l'economia in modo generale, riferita ai vari settori del territorio, mentre l'economia tessile nel dettaglio viene descritta e affrontata nel capitolo successivo, in cui si parla delle imprese tessili biellesi.

Partendo dal **numero di occupati** della provincia, si può fare una suddivisione tra donne e uomini in cui si afferma che il numero di occupati maschile è più alto rispetto a quello femminile. Infatti, su un totale di 72000 persone occupate, 39000 sono di sesso maschile e il 33000 sono di sesso femminile (Istat, 2019).

Parlando invece più in generale delle **imprese**, secondo i dati Istat del 2019, l'economia biellese conta un numero totale di 12628 imprese attive, ed in particolare risultano essere principalmente **medie e piccole imprese**, in linea con le aziende italiane. Facendo una suddivisione in base al numero di addetti, in cui:

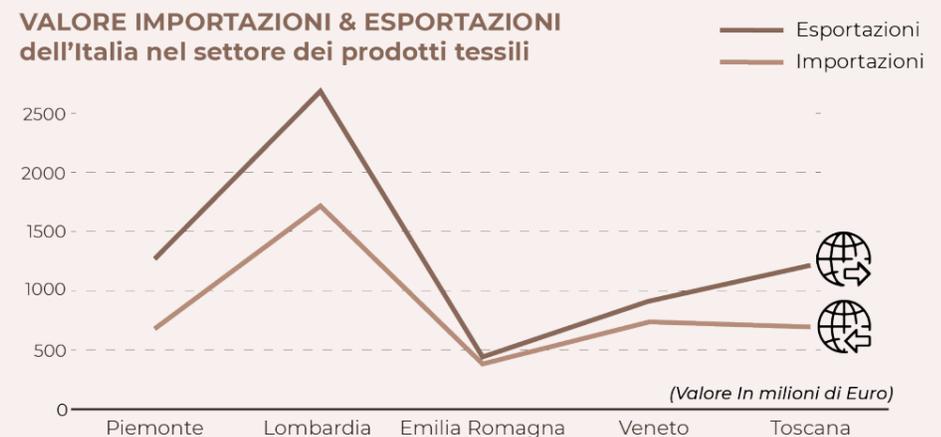
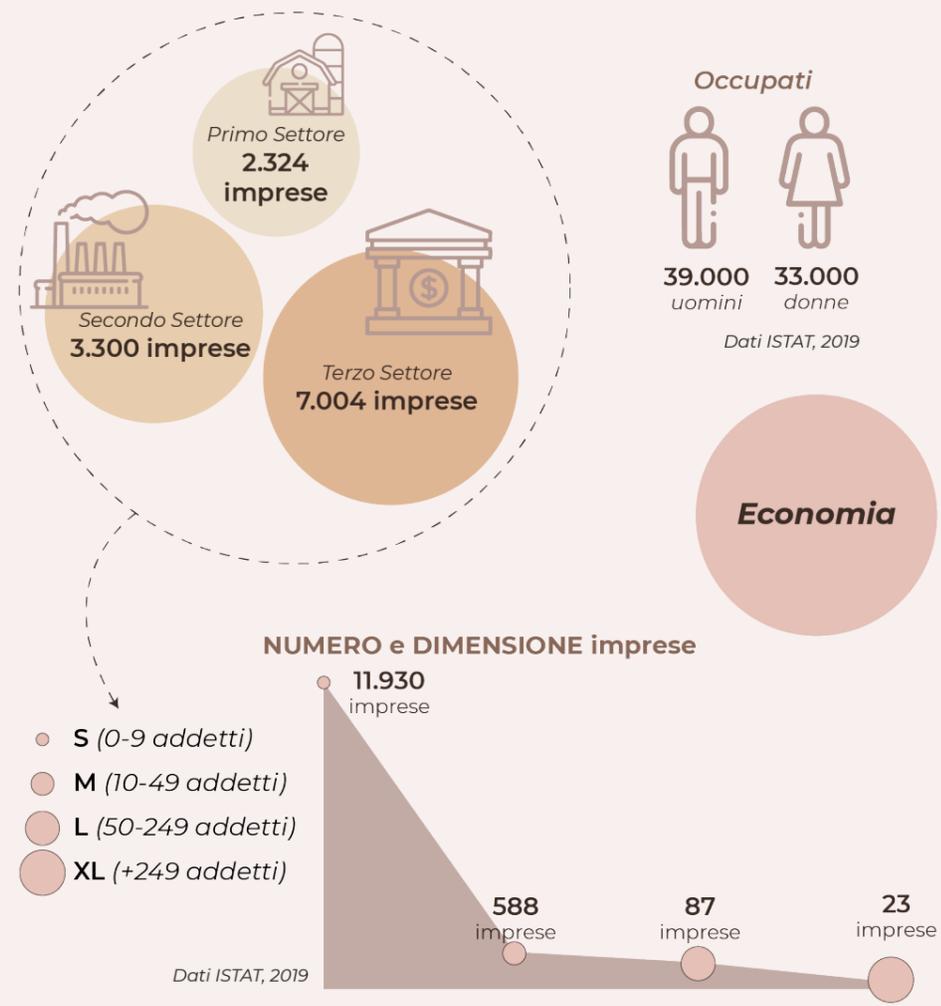
- **S** corrisponde ad un numero da 0 a 9 addetti per impresa;
- **M** corrisponde ad un numero da 10 a 49 addetti per impresa;
- **L** corrisponde ad un numero da 50 a 249 addetti per impresa;
- **XL** corrisponde ad un numero superiore di 250 addetti per impresa;

il maggior numero di imprese sono piccole aziende, con una quantità pari a 11930 imprese attive, seguite dalle imprese di medie e grandi dimensioni. Le imprese attive con un numero molto alto di addetti, corrispondente alle imprese XL, sono solo 23 in tutta la provincia di Biella (Istat, 2019).

Tra i settori economici, il **settore primario**, ovvero quello comprendente agricoltura, pesca e le attività simili, è quello meno sviluppato che vede circa 2324 imprese. Il **secondo settore**, che comprende le attività manifatturiere e l'edilizia, conta 3300 imprese; ed infine il **terzo settore**, quello legato ai servizi e al commercio, risulta essere il settore maggiormente sviluppato con 7004 imprese (Istat, 2019).

Nel dettaglio, delle 1596 imprese manifatturiere attive nel territorio biellese, 598 corrispondono ad aziende della filiera produttiva tessile (Istat, 2019).

A livello nazionale, il **valore delle esportazioni** è più alto di quello delle importazioni e vede la Lombardia come la principale regione coinvolta. Il Piemonte insieme alla Toscana, sono le regioni con i valori più alti dopo la Lombardia.



5.2.4 Cultura

Nel 2021 la città di Biella è stata riconosciuta come **Città Creativa Unesco** e **Città Alpina**, in cui grazie alla sua estensione ai piedi delle Alpi nel nord del Piemonte presenta una grande varietà di paesaggi e offre numerose testimonianze archeologiche, artistiche e architettoniche (Atl Biella, 2021).

Tra i siti storici biellesi è presente il **Borgo Medievale del Piazza**, posizionato su una collina, il quale è riconoscibile rispetto al resto della città grazie alla presenza di palazzi signorili, portici e strade lastricate, in cui si trovano le antiche porte d'accesso al borgo. Altri due borghi ma di origine medievale sono il **Borgo di Masserano**, il quale un tempo era un feudo pontificio, e **Ricetto di Candelo**, tuttora ancora perfettamente conservato (Atl Biella, 2021).

La strada della Lana e archeologia industriale

Il patrimonio industriale e culturale biellese è oggetto di progetti di valorizzazione, uno di questi è il percorso **"La Strada della Lana"**, che collega Biella con Borgosesia, quest'ultimo sede di un antico mercato laniero. Tale itinerario ha una lunghezza di circa 50 km e percorre i principali simboli del tessile biellese attraversando i centri minori della Valle, i cui nomi sono conosciuti grazie alle loro attività manifatturiere. Lungo il percorso, si possono trovare stabilimenti ancora attivi ma soprattutto siti industriali storici, tra i più importanti si deve citare la **Fabbrica della Ruota di Pray**, nome che deriva dalla grande ruota presente per trasmettere il moto ai vari macchinari tessili. La vecchia fabbrica è un vecchio lanificio dell'ottocento che oggi ospita la sede dell'ecomuseo del Biellese in cui si può ammirare una mostra permanente che approfondisce i temi della storia industriale tessile (Atl Biella, 2021).



Fig.16 Fabbrica della Ruota di Pray

Gli altri siti industriali che si trovano lungo la strada sono l'**ex lanificio Trombetta**, che oggi ospita la Cittadellarte fondazione Pistoletto e il lanificio Maurizio Sella, oggi sede della Fondazione Sella.

Turismo devozionale

La provincia del Biellese è una terra ricca di testimonianze religiose e di devozione, infatti sono numerosi i santuari presenti nell'area, ma i principali sono 3 e sono collegati tra loro da percorsi pedonali:

- **Oropa**, il cui complesso comprende un Sacro Monte, costituito da 12 cappelle con statue in terracotta a grandezza naturale e riconosciuto dall'Unesco come Patrimonio dell'Umanità;
- **Graglia**;
- **San Giovanni** (Provincia di Biella, 2020).



Fig.17 Santuario di Oropa

Nell'area della provincia di Biella si sviluppa il famoso percorso della **Via Francigena** che il nord Europa, precisamente da Canterbury, fino a Roma. Tale percorso attraversa i comuni biellesi di Cavaglià, Roppolo e Viverone, e anticamente veniva percorsa sia dai pellegrini che andavano a Roma per arrivare fino a Gerusalemme, sia da quelli che avevano come meta Santiago de Compostela. Nel 1994, la Via Francigena è stata dichiarata dal Consiglio d'Europa come itinerario culturale Europeo (Provincia di Biella, 2020).

Infine, è stato promosso un progetto che ha l'obiettivo di valorizzare i principali luoghi della fede del Biellese chiamato **"Cammini dell'Uomo"**. Tale itinerario può

essere percorso tramite **6 tappe**:

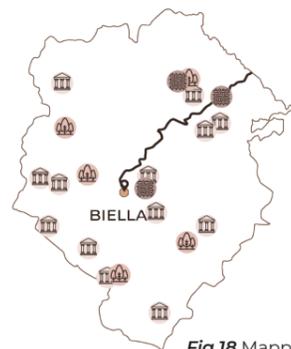
- **Viverone → Monastero di Bose**
- **Monastero di Bose → Santuario di Graglia;**
- **Santuario di Graglia → Santuario di Oropa;**
- **Santuario di Oropa → Santuario di S. Giovanni d'Andorno;**
- **Santuario di S. Giovanni d'Andorno → Santuario della Brughiera;**
- **Santuario della Brughiera → Crevacuore** (Provincia di Biella, 2020).

I vari santuari che sono stati nominati nelle tappe del "Cammini dell'Uomo" sono siti architettonici e religiosi della provincia di Biella.

Parchi e Riserve naturali

Nella provincia di Biella si trovano 3 principali riserve naturali:

- la **Riserva naturale della Bessa**: si sviluppa per 8 km di lunghezza e 1 di larghezza e si trova tra Biella e Ivrea. Dal punto di vista naturale, il grande ghiacciaio proveniente dalla Valle d'Aosta ha originato la morena della Serra in cui hanno fatto arrivare un vero campionario di rocce. L'accumularsi dei materiali rocciosi hanno dato origine ad una varietà vegetale, in cui anche la vita animale trova il suo habitat ideale;
- la **Riserva naturale del parco Burcina**: situato nei comuni di Biella e Pollone, ha una superficie complessiva di 57 ettari e si tratta di un giardino storico su una collina a ridosso delle alpi biellesi;
- la **Riserva naturale delle Baragge (Candelo)**: con uno sviluppo territoriale molto ampio, si estende su tre province: le alte pianure Biellesi, Vercellesi e Novaresi. Caratterizzata da vaste praterie alternate a alberi sporadici e vallate boscate, si articola in un paesaggio semplice che sembra essere senza confini.



LEGENDA

- 🏛️ Sistema Ecomuseo Biellese
- 🏠 Musei Tessili
- 🌳 Parchi e Riserve Naturali
- La Strada della Lana

Fig.18 Mappa Provincia di Biella con principali sedi culturali

Inoltre, è possibile visitare una nota Area naturale protetta: **Oasi Zegna**. La sua storia parte dagli anni '30, in cui Ermenegildo Zegna pensò di progettare e finanziare la strada che collega Trivero, fino al paese di Andrate nel Canavese, trasformando la montagna in un giardino con mezzo milione di conifere e centinaia di rododendri e ortensie. Con l'obiettivo di portare avanti il progetto iniziato anni prima, il gruppo E. Zegna ha creato l'attuale Oasi Zegna. In questo modo, si offre ai visitatori la possibilità di dialogare con la natura, cercando di valorizzare il territorio (Atl Biella, 2021).

Prodotti tipici

Tra i prodotti tipici della provincia di Biella, si trovano sicuramente i **formaggi**, caratterizzati da un'alta varietà e qualità, ed infatti di solito protetti dal marchio D.O.C. della Regione Piemonte. Il più noto è la **toma**: si tratta di un formaggio a pasta dura e di latte vaccino, che viene prodotto sia con latte intero. Un altro formaggio di larghezza simile alla toma, ma con un'altezza inferiore, è il **beddu**: viene prodotto con latte scremato e si consuma fresco.

Oltre i formaggi, sono presenti i **salumi**:

- **salam 'd l'ula**, preparati con carne suina, sale e pepe, e conservati sotto grasso;
- **salam 'd vaca**, preparati con carne bovina;
- **salam d'asu**, caratterizzato dall'utilizzo di carne di asino.

Sia i formaggi sia i salumi tipici possono essere acquistati nei negozi specializzati, nei mercati settimanali e alle fiere di paese.

Tra i **dolci** prodotti secondo le ricette tipiche, si possono trovare i **torcetti**, in particolare paste 'd melia con un impasto a base di farina di mais e turcetùn, si tratta di torcetti di grandi dimensioni. Inoltre, grazie alla varietà di fioriture, è possibile trovare nella zona del biellese una vasta tipologia di **miele**, in cui oltre ad essere utilizzato come dolcificante, viene servito con la polenta.

Le **bevande** sono un altro aspetto importante e di riconoscimento per l'area biellese. Tra i vari prodotti si possono trovare una buona gamma di **vini**, tra cui quelli con il marchio D.O.C.. Inoltre, Biella presenta la famosa **birra Menabrea**, giudicata tra le migliori del mondo e di qualità molto alta (Atl Biella, 2020).

5.3 Il settore tessile a Biella

Il settore del tessile ha una grande importanza nel panorama manifatturiero italiano ed in particolare nel biellese, rappresentando uno dei principali settori del Made in Italy. Negli anni, il settore laniero biellese ha conosciuto la stessa **diversificazione della produzione** che ha caratterizzato gli altri distretti industriali italiani, e di conseguenza, Biella deve affrontare le stesse problematiche che emergono dall'intero settore.

Negli ultimi anni, l'**utilizzo della lana** nella produzione tessile si è ridotta radicalmente a favore di fibre sintetiche, le quali hanno visto un incremento che da meno del 50% sono passate a più del 60% del mercato. Inoltre, tra gli anni '70 e '80 si assiste ad una trasformazione nell'organizzazione produttiva, che dal tipo "verticale", ovvero tutto il ciclo svolto nella stessa azienda, passa al tipo "orizzontale", in cui vuol dire che le singole aziende si specializzano in base alla fase di produzione (Maggioni M. A. e al., 2008).

Nonostante l'utilizzo della lana si sia ridotto, Biella rimane uno dei maggiori **poli lanieri** del mondo, differenziandosi per tessuti di alta qualità tende ad utilizzare fibre pregiate provenienti da paesi extra europei. L'utilizzo di queste fibre non permette ampia possibilità di innovazione, in quanto dovendo produrre prodotti destinati al mercato tradizionale è difficile che siano sostituiti da altri materiali (Maggioni M. A. e al., 2008).

5.3.1 Le imprese tessili

La **produzione** di tessuti e filati fanno parte di un mercato globalizzato, in grado di far collaborare tra loro milioni di produttori in tutto il mondo, che purtroppo tendono a seguire una visione lineare. Questa tendenza alla globalizzazione ha portato ad una conseguente **delocalizzazione** dei processi produttivi, comportando così una serie di impatti ambientali e sociali.

A fronte di queste problematiche, il distretto tessile si è rivolto ad una **fascia di mercato molto alta**, mirando alla qualità piuttosto che alla quantità di produzione. Nella provincia, si assiste ad una diversificazione dell'offerta delle imprese tessili, in cui i principali attori si differenziano in base alle varie fasi dell'intero ciclo di produzione dei prodotti tessili.

Come è stato detto nel paragrafo riguardante l'economia, le imprese tessili biellesi sono 598 e sono suddivise in base alle attività della filiera produttiva (Istat, 2019) e danno lavoro a più di 10000 addetti (Istat, 2019) e risultano essere la principale risorsa nel **valore delle esportazioni**, con il maggior valore nella categoria di prodotti tessili, a cui corrispondono filati di fibre tessili, tessuti ed altri prodotti tessili (Camera di Commercio Biella e Vercelli, 2019).

L'industria tessile corrisponde alla categoria delle attività manifatturiere e secondo la raccolta dati del 2019 dell'Istat, la maggior parte delle industrie tessili biellesi, ovvero 255 imprese (Istat, 2019), appartengono alla **Preparazione e filatura delle fibre**, che corrisponde al codice Ateco 13.1. Questo settore ha due principali tipologie di lavorazione:

- **la filatura di cardato**: caratterizzato da lane troppo per essere pettinate e destinate alla produzione di tessuti follati;
- **la filatura di pettinato**: caratterizzata da una maggiore diversificazione dei materiali lavorati e degli sbocchi di mercato (Maggioni M. A. e al., 2008).

Il secondo settore con un numero più elevato di imprese tessili, ovvero 97 imprese (Istat, 2019), è quello della **tessitura** con codice Ateco 13.2. Nel processo di tessitura vengono lavorate prevalentemente lana e fibre pregiate, ma è in crescita l'utilizzo di altri filati come il cotone e la sera. Nel settore della tessitura è possibile riscontrare una certa varietà nell'offerta di mercato, sia in base alla tipologia di filato impiegato sia in base al tessuto realizzato. Inoltre, può essere definito come il settore tessile più internazionalizzato, infatti oltre il 60% del fatturato deriva dalle esportazioni (Maggioni M. A. e al., 2008).

Un altro settore con un'importanza rilevante è quello del **finissaggio**, il quale comprende 82 imprese del territorio e corrisponde al codice Ateco 13.3. Questo comportato è molto variegato e presenta aziende specializzate su determinate fasi e lavorazioni del processo produttivo, ma anche aziende che offrono più servizi. Nel biellese, viene data maggiore importanza al trattamento di lana e fibre pregiate, ma anche alle fibre sintetiche (Maggioni M. A. e al., 2008).

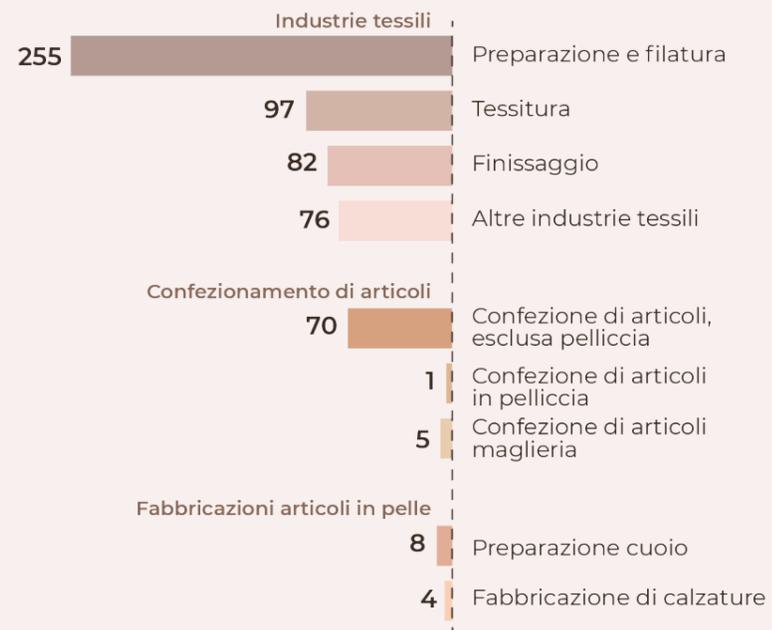
Le altre imprese tessili della filiera, che corrispondono al codice Ateco 13.9, sono 76 (Istat, 2019) e si occupano di una vasta offerta di prodotti come i tessuti non tessuti, feltri, imbottiture etc., che vedono una significativa crescita grazie all'espansione del "tessile tecnico" (Maggioni M. A. e al., 2008).

Tra le altre categorie di aziende tessili, ma con una minor rilevanza, ci sono quelle che si occupano del **confezionamento di articoli di abbigliamento, di articoli di pelle e pelliccia** e nel territorio biellese corrispondono a 76 aziende; ed infine le imprese specializzate nella **fabbricazione di articoli in pelle e simili** (12 aziende), con una rilevanza quasi nulla rispetto agli altri comparti (Maggioni M. A. e al., 2008).

In sintesi, il distretto tessile biellese è importante grazie alla possibilità di poter lavorare i prodotti nell'intera **filiera produttiva**, che vanno dalla gestione delle fibre fino alla fabbricazione del prodotto. Nonostante questo, dai dati emersi dalla ricerca focalizzata principalmente sul settore tessile, si afferma che la maggior parte delle aziende sono produttrici di semilavorati, ovvero di filati e tessuti, che vengono successivamente venduti e trasformati in prodotti finiti da altre aziende,

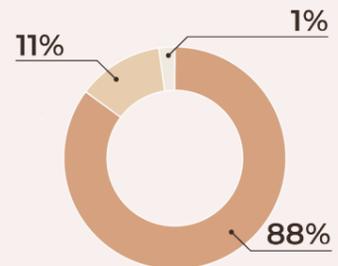
per la prevalenza fuori dal territorio biellese.

INDUSTRIA TESSILE nella provincia di Biella

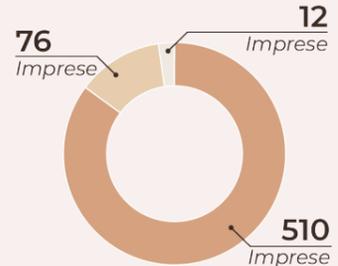


Dati ISTAT, 2019

MEDIA ADDETTI nel settore tessile Biellese



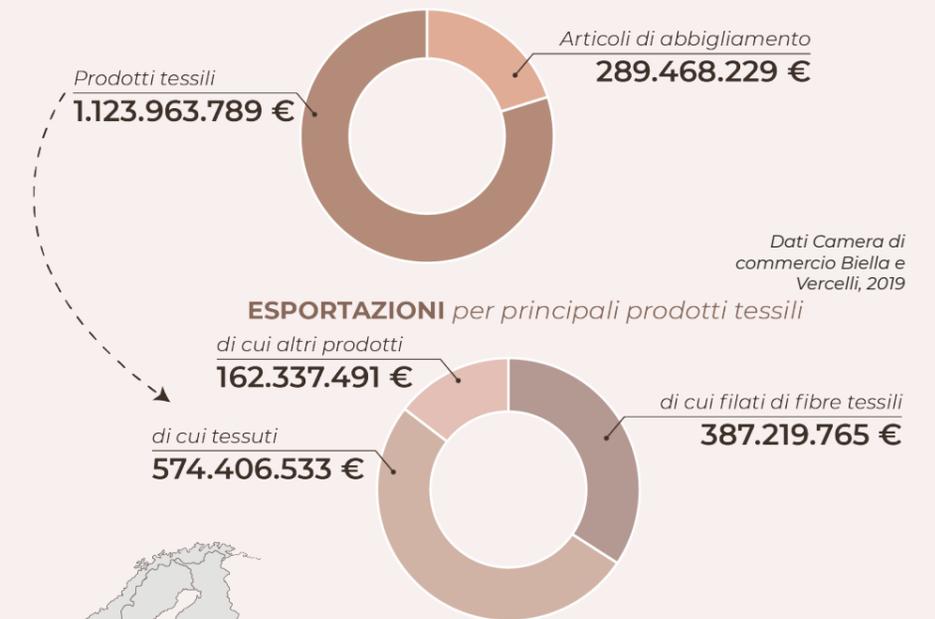
NUMERO IMPRESE nel settore tessile Biellese



- LEGENDA**
- Industrie Tessili
 - Confezionamento di articoli
 - Fabbricazione di articoli in pelle e simili

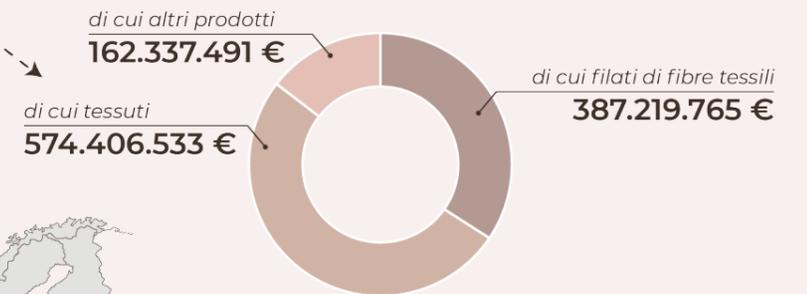
Infine, riprendendo il tema delle esportazioni, il loro valore è dato quasi esclusivamente dalle attività manifatturiere, di cui la principale risorsa risale al settore della filiera tessili, ed in particolare ai prodotti tessili, di cui filati di fibre tessili, tessuti e altri prodotti tessili, con un valore di 1.123.963.789 euro e che corrisponde ad un calo del -3,4% rispetto al 2018; e agli articoli di abbigliamento con un valore di 289.468.229, con un calo del -8,4% rispetto all'anno precedente (Camera di Commercio Biella e Vercelli, 2019).

ESPORTAZIONI Provincia di Biella



Dati Camera di commercio Biella e Vercelli, 2019

ESPORTAZIONI per principali prodotti tessili



VALORE ESPORTAZIONI per principali Paesi

- Germania 11,2%
- Francia 8%
- Regno Unito 6,2%
- Romania 4,8%
- Portogallo 3,2%

5.3.2 Le associazioni e gli enti tessili

Sul territorio biellese si sono formate una serie di associazioni con l'obiettivo di **valorizzare la storia** laniera del territorio insieme alle attività pratiche andate perse con il tempo, mirando ad una produzione tessile sostenibile e di qualità.

Le **principali associazioni** del territorio sono:

- **Consorzio Biella the Wool Company;**
- **Associazione Amici della lana;**
- **Associazione tessile e salute;**
- **Polo Po.In.Tex;**
- **Cittadellarte - Fondazione Pistoletto.**

Consorzio Biella the Wool Company

Biella the Wool Company è un'**azienda no profit** nata nel 2008 da un gruppo di esperti del tessile, con l'obiettivo di valorizzare e promuovere le lane autoctone europee, mirando alla collaborazione con le imprese tessili biellesi.

L'azienda segue ogni fase della **lavorazione della lana**, dalla raccolta della lana grezza proveniente da piccoli allevamenti europei fino alla trasformazione in prodotti finiti. Grazie a questo processo, si dà la possibilità agli allevatori di pecore, di trasformare la loro materia prima, tramite una piena tracciabilità e rispetto per l'ambiente. Inoltre, la commercializzazione dei prodotti finiti nei territori di produzione o di provenienza della materia prima attribuiscono ad essi una maggiore unicità, ormai andata persa a causa della globalizzazione.

Le **principali attività del consorzio** sono:

- **Centro Raccolta Lana**, con la loro sede a Miagliano (Biella), nel dettaglio nella vecchia fabbrica dell'ex Cotonificio Poma e poi ex Lanificio Botto;
- **Proposte di Lavorazione**, le quali consigliano un quantitativo minimo di 300 kg di lana, in modo da avere un miglior rapporto qualità/prezzo;
- **Associazioni e Consorzi**, con cui costruire una rete europea.



Fig.19 Biella the Wool Company, raccolta della lana

Il consorzio si occupa di assistere l'allevatore nella realizzazione di prodotti unici e personalizzati, che riceverà già pronti per essere venduti al dettaglio. Questi, avranno il **marchio di qualità** Biella The Wool Company, che assicurano una piena tracciabilità nel sistema tessile biellese (Consorzio Biella the Wool Company, 2019).

Associazione Amici della Lana

Strettamente legata al Consorzio the Wool Company per la **condivisione** della sede e dei **valori culturali**, è presente l'Associazione Amici della lana. Gli Amici della lana hanno l'obiettivo di raccontare la storia e la realizzazione dei prodotti tessili lanieri, partendo da quella che è la materia prima, ovvero la lana degli ovini che vivono nelle campagne del territorio biellese. L'associazione è attenta a preservare l'ambiente, gli antichi mestieri, la salute degli animali e soprattutto a preservare l'uomo dalle sostanze nocive e dagli sfruttamenti che ne derivano dalla globalizzazione e dalle imprese multinazionali.



Fig.20 Associazione Amici della lana, logo

Amici della Lana ha l'**obiettivo** di far rivivere la fabbrica con **attività artigianali, artistiche e culturali**, promuovendo visite guidate all'interno dell'ex lanificio, realizzando esposizioni permanenti e spettacoli alla scoperta del territorio (Amici della lana, 2021).

Associazione Tessile e Salute

L'Associazione Tessile e Salute nasce nel 2001 a Biella, con un'attività a **livello nazionale**, in cui cerca di aggregare tutti quelli interessati alla progettazione, produzione e vendita di articoli tessili che siano sicuri per i consumatori. L'**obiettivo** dell'Associazione è proprio la **tutela della salute** del consumatore, ed è convinta che solo operando in sintonia con i vari stakeholder, sia possibile avere soluzioni efficaci per evitare effetti dannosi e per tutelare il Made in Italy.

Per l'Associazione è fondamentale valorizzare e sostenere le imprese che operano con comportamenti corretti e che si impegnano nella realizzazione di prodotti innovativi e sostenibili. Sicuramente tra gli stakeholder hanno un grande impatto i consumatori, i quali possono decidere di acquistare articoli sicuri e fabbricati nel

rispetto dell'ambiente e nella sicurezza dei lavoratori.

L'impegno dell'Associazione riguarda:

- Il **monitoraggio** e la risoluzione di problemi riguardanti la sostenibilità chimica;
- **Certificazione** di articoli e lavorazioni in base alla tracciabilità e trasparenza della filiera;
- **Supportare** le imprese nella gestione dei problemi relativi alla sicurezza e alla tracciabilità;
- **Sensibilizzazione** dei dipendenti della filiera tessile e dei consumatori;
- **Partecipazione** a progetti di ricerca (Associazione Tessile e salute, 2022).



Fig.21 Associazione Tessile e Salute, logo

Polo Po.In.Tex

Nata nel 2009 a Biella, il Polo Po.in.tex è un'associazione di imprese, consorzi e organismi di ricerca, e gestita da Città Studi. Il polo di innovazione è focalizzato sull'industria tessile e il suo scopo consiste nella promozione dei valori di competitività e innovazione cooperativa. Esso raggruppa numerosi enti e imprese che appartengono all'intera filiera produttiva e manifatturiera del tessile, comprese le aziende di abbigliamento, tessile tecnico, arredamento e centri di ricerca connessi al settore. Gli appartenenti all'associazione sono per lo più piccole e medie imprese, ma con la presenza anche di alcuni grandi brand.

Il polo vuole coinvolgere tutti gli stakeholder del tessile a livello locale, nazionale ed internazionale, e svolge un **ruolo strategico** in merito alla divulgazione di bandi di finanziamenti regionali, nazionali o europei, valutando la fattibilità dei progetti e supportando le imprese aderenti al polo (Polo Po.in.tex, 2019).

Inoltre, il polo Po.in.tex ha sviluppato un'agenda strategica che riguarda lo sviluppo di varie **innovazioni**:

- **Funzionalizzazioni**: legate ai prodotti chimici e fisici in sostituzione ai processi di particolare impatto, con nuove applicazioni nel settore medicale, sport, salute, trasporti, tessuti tecnici;
- **Tessili Smart**;
- **Bio-fibre**: fibre di sintesi ricavate da risorse rinnovabili e filiere innovative di produzione di fibre naturali;
- **Economia Circolare**: fibre ricavate dal riciclo interno della filiera tessile;
- **Eco-processi**: sostituzione delle sostanze tossiche e il risparmio di risorse quali acqua, energia e materie prime;
- **Tessili tecnici**: ovvero lo studio di nuove integrazioni di funzioni estetiche e strutturali, efficienza strutturale;
- **Digital business**: nuovi modelli digitali di vendita e nuovi servizi;
- **Industria 4.0**: macchinari e processi smart, con automazione produttiva e logistica (Agenda strategica Po.in.tex, 2020).

Cittadellarte - Fondazione Pistoletto

La fondazione Pistoletto nasce grazie all'idea di **Michelangelo Pistoletto**, in cui vedendo un fabbricato dismesso (ex Lanificio Trombetta) decide di acquistarlo e di ristrutturarlo per organizzare successivamente eventi, performance ed incontri. È nel 1998 che l'iniziale associazione diventa Fondazione, con l'**obiettivo** di sviluppare l'opera di Pistoletto e creare eventi di coinvolgimento tra arte e società (Fondazione Pistoletto-Cittadellarte Biella, 2020).



Fig.22 Sede Cittadellarte - Fondazione Pistoletto

5.4 La filiera produttiva del tessile Biellese

Biella è conosciuta per essere uno dei maggiori poli lanieri del mondo per la produzione di filati e tessuti di alta qualità di lana e di altre **fibre pregiate** (Maggioni M. A. e al., 2008). Quando si parla di filiera tessile, si considerano tutti i settori industriali che sono coinvolti nell'intero ciclo di vita di un manufatto tessile, comprese le fasi di realizzazione e di vendita. Spesso viene considerato il prodotto finito, senza dare importanza all'intero processo, ma bisogna considerare che per esempio un abito è il risultato di fasi di processo che vanno dall'approvvigionamento delle fibre allo sviluppo di un tessuto, fino ad arrivare alle fasi più creative come la ricerca del colore, delle forme e dello stile (Cia diffusione, 2009).

Il **sistema produttivo** tessile è complesso e può essere scomposto in varie parti:

- **Fasi a monte del ciclo produttivo**, intese come quelle che producono semilavorati;
- **Fasi a valle del ciclo produttivo**, che producono il prodotto per il consumatore finale.

La **filiera del tessile** è composta da:

- **Settore delle fibre**;
- **Settore del tessile**, che comprende la suddivisione in base alla materia prima (comparto laniero, cotoniero, serico, nobilitazione, tessuti vari e prodotti tecnici);
- **Settore del prodotto finito** (Cia diffusione, 2009).

Di seguito, viene affrontata la filiera produttiva laniera nel dettaglio, descrivendo brevemente le antiche lavorazioni artigianali della lana e la sua evoluzione fino ai giorni nostri, cercando di far emergere il valore dell'antico saper fare che con il tempo è andato in parte perduto.

5.4.1 Le antiche lavorazioni artigianali della lana

In Piemonte, la **qualità della lana** non è molto pregiata, ma ha avuto un'importanza significativa prima di essere sostituita nell'ultimo dopoguerra da fibre più economiche. Come è stato descritto precedentemente, il territorio biellese ha favorito da sempre l'allevamento, in particolare di ovini e tra le lavorazioni fondamentali c'è la tosatura.

La **tosatura** è un'operazione che consiste nel tagliare il vello delle pecore: anticamente si utilizzavano le "forbici per tonde", oggi sono state sostituite da macchine elettriche. Dopo aver separato la lana in base alla qualità, si può passare alle operazioni preliminari la filatura, che corrispondono al lavaggio e alla cardatura (Yedid N., Gattiglia A. e Rossi M., 2011).

La lana appena tagliata è molto sporca. Tale operazione è lunga: la lana andava lasciata in acqua tiepida per un giorno intero, per poi essere strofinata più volte ed accompagnata dal cambio di acqua. Dopo questa operazione, va lasciata un ulteriore giorno a bagno con acqua tiepida e ammoniacca, per poi essere risciacquata bene con acqua corrente della fontana. Infine, va messa ad asciugare per alcuni giorni.

Dopo la fase del **lavaggio**, arriva il momento della **cardatura**, con l'ausilio di una coppia di palette di legno rettangolari, in cui in una faccia sono presenti aculei ricurvi in acciaio. Le palette vengono tenute in mano mediante le impugnature e spostandole l'una in direzione opposta all'altra, in cui le facce con gli aculei devono essere contrapposte. In questo modo, la lana viene pettinata, ottenendo un velo con uno spessore uniforme e fornendo delle strisce che vengono avvolte nella rocca per poi essere utilizzate durante la filatura (Yedid N., Gattiglia A. e Rossi M., 2011).

La **filatura** con la rocca, ovvero un attrezzo per la filatura manuale, e il fuso è la tecnica più antica. Ancora oggi, nella Valle Viù viene praticata la filatura tradizionale tramite l'uso di rocca e filatoio a ruota, in cui il filatoio può essere sia orizzontale sia verticale. Il filatoio è uno strumento in legno tornito che viene azionato tramite un pedale, in cui solitamente la filatrice è seduta su una seggiolina. A questo punto della lavorazione, la lana deve essere di nuovo lavata (Yedid N., Gattiglia A. e Rossi M., 2011).

5.4.2 Le fasi della lavorazione tessile Biellese

Come è stato detto in precedenza, i principali prodotti del distretto sono i **filati e i tessuti di alta qualità**, oggi prodotti attraverso l'utilizzo di lane australiane ed altri materiali pregiati. Le produzioni riguardano tessuti per abbigliamento, filati per tessitura e per maglieria, comprese tutte le lavorazioni della filiera tessile laniera (Google Arts & Culture, 2020).

Pettinatura

La prima fase di lavorazione della lana o di altre fibre naturali animali è la pettinatura, che consiste in una **pettina delle fibre** in modo tale da eliminare quelle più corte (Google Arts & Culture, 2020), e rendere utilizzabile la lana nei successivi processi produttivi. Il processo di pettinatura è composto da varie **attività** che caratterizzano fortemente il territorio piemontese (Foddanu E., Boeris Frusca S. et al., 2006).

Il ciclo tecnologico si articola in varie fasi:

- **Magazzinaggio della lana sucida;**
- **Scarto;**
- **Battitura;**
- **Lavaggio;**
- **Cardatura;**
- **Pettinatura;**
- **Magazzinaggio del prodotto finito** (Foddanu E., Boeris Frusca S. et al., 2006).

Filatura

Durante la fase di filatura, le **fibre** vengono **comprese, accoppiate e ritorte** in modo da ottenere un filo, il cui spessore dipende dalla tipologia di tessuto che si vuole ottenere (Google Arts & Culture, 2020).

La **filatura si differenzia in base alla tipologia** di filato da produrre:

- **Filatura pettinata:** è realizzata dalle fibre più lunghe. I filati pettinati hanno una resistenza, un buon allungamento ed una pelosità ridotta, e solitamente vengono utilizzati per produrre abbigliamento maschile e femminile;
- **Filatura semipettinata:** in cui si ottiene un filato più coprente e meno liscio, rispetto ai filati pettinati. Di solito questa tipologia di lavorazione è destinata all'industria dei tappeti;
- **Filatura cardata:** realizzata con le fibre di lana vergine e gli scarti della lana pettinata. I filati cardati hanno un alto volume ed una resistenza bassa, e di solito sono utilizzati per articoli in maglia, tessuti per casa e tessuti di rivestimento di mobili (Foddanu E., Boeris Frusca S. et al., 2006).

Prima però di passare alla filatura vera e propria, bisogna preparare la fibra alla filatura.

Tessitura

Nella tessitura, i filati vengono **incrociati ad angolo retto** fino ad ottenere il tessuto finale (Google Arts & Culture, 2020). Nello specifico, un tessuto è formato da due o più filati intrecciati tra loro. La preparazione dei filati di **ordito** vengono preparati in base al numero e alla lunghezza, per poi essere stesi in modo parallelo tra loro in modo da intrecciare perpendicolarmente, ovvero a 90°, i filati di **trama** per costituire il tessuto (Foddanu E., Boeris Frusca S. et al., 2006).

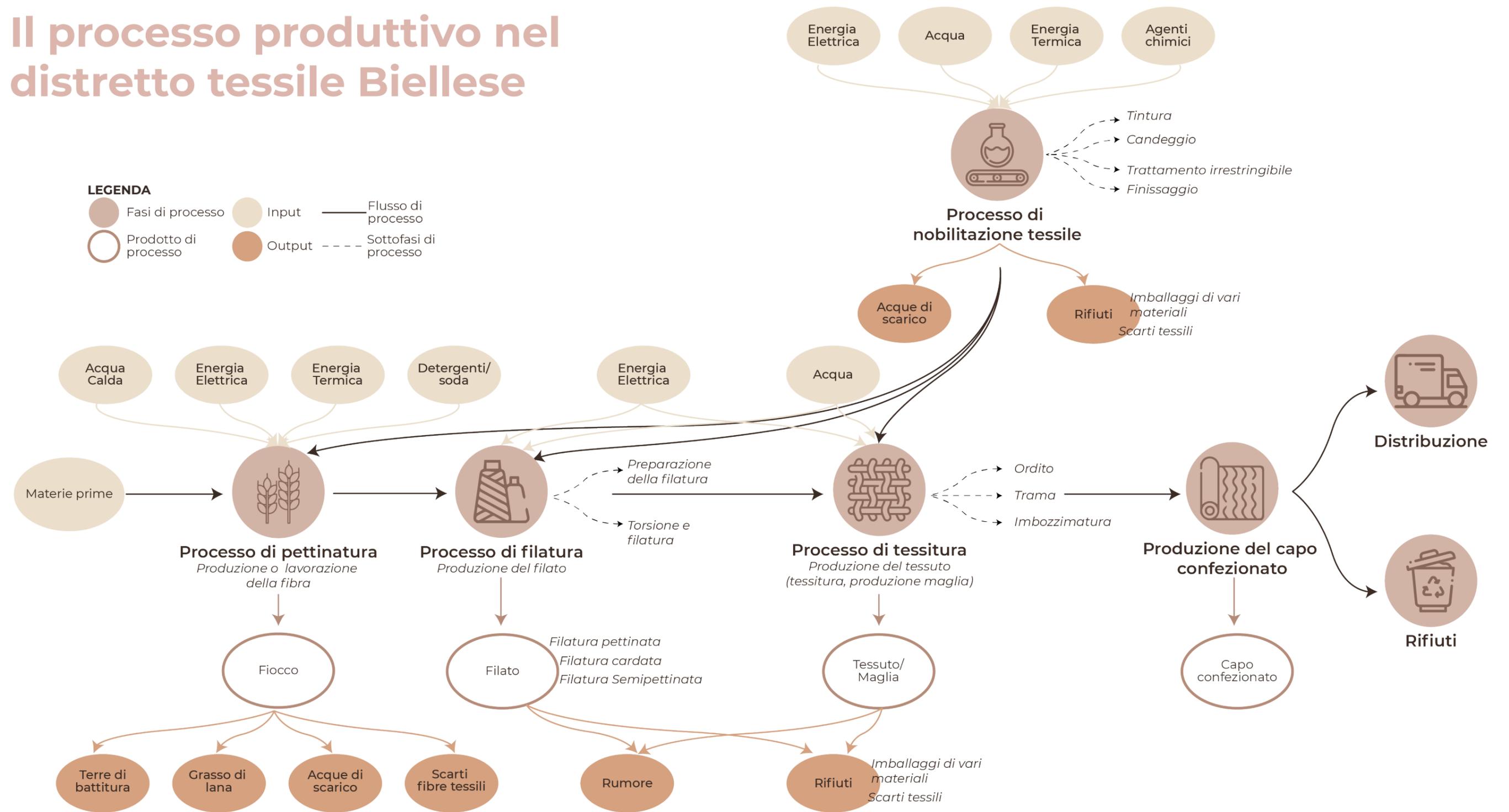
Processi di nobilitazione

Alla fine del processo si esegue il processo di nobilitazione del tessuto grezzo e si suddivide in **diverse tipologie** di operazioni produttive:

- **Tintura e candeggio.** L'operazione di tintura non dev'essere svolta secondo un ordine specifico, ma può essere svolta in diverse fasi del ciclo di lavorazione della lana. Il candeggio viene realizzato nelle stesse strutture che vengono utilizzate per la tintura e può essere effettuato prima della tintura, in modo da ottenere colori molto chiari nelle fasi successive;
- **Trattamento irrestringibile.** Questo trattamento ha l'obiettivo di ridurre le proprietà di infeltrimento che potrebbe presentare la lana se sottoposta a sollecitazioni termiche e meccaniche;
- **Trattamenti di finissaggio.** Si intendono tutte le operazioni chimiche, fisiche e meccaniche che si fanno sui tessuti dopo la tintura, con l'obiettivo di donare loro l'aspetto desiderato in base agli utilizzi finali. Questi trattamenti possono essere eseguiti da soli oppure in combinazione tra di loro, in base alle caratteristiche finali (Foddanu E., Boeris Frusca S. et al., 2006).

Nelle pagine seguenti viene presentato, attraverso una **sintesi grafica**, il processo produttivo tessile generale del distretto Biellese.

Il processo produttivo nel distretto tessile Biellese



5.4.3 Le principali materie prime

Come è stato affrontato nel capitolo 2, la base della lavorazione tessile è la fibra che può essere classificata come **naturale** (esistente in natura) o artificiale (da polimeri naturali) o **sintetiche** (da polimeri sintetici). Tra le principali materie prime tessili della provincia di Biella è presente sicuramente la lana, ma in generale la sua qualità non è molto pregiata. Tuttavia, questo materiale ha avuto una notevole importanza economica per la produzione di tessuti per l'abbigliamento e per l'arredo della casa (Yedid N., Gattiglia A. e Rossi M., 2011).

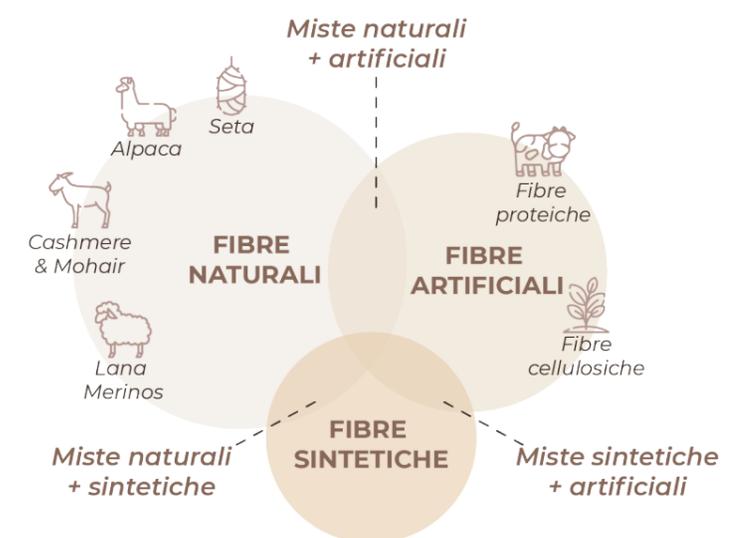
Nonostante la lana si possa ottenere dal vello di diversi animali, come ovini o caprini, nel territorio biellese deriva principalmente dagli ovini. Al giorno d'oggi, la lana che viene lavorata nelle imprese tessili del territorio arriva da Paesi extraeuropei, infatti anche le lane biellesi e italiane, così come quelle biellesi non hanno una qualità utile per soddisfare le richieste dei clienti della produzione biellese.

Le **tipologie di materiali** più utilizzati sono:

- **lana merino:** proveniente da **Australia e Nuova Zelanda**, si ottiene dalla pecora merino, ovvero una tipologia di lana particolarmente richiesta a causa della sua finezza. Infatti, il pelo della pecora merino tende ad essere più sottile rispetto alla lana comune. Si tratta di una fibra molto **pregiata** e ideale soprattutto per l'abbigliamento maschile, che risulta essere resistente all'usura ed alla piega come l'abbigliamento di lana comune, ma più leggero: detto appunto "fresco lana" (Centro Rete Biellese Archivi Tessili e Moda, 2021);
- **cashmere:** importato dalla **Cina Mongolia**, si ottiene da una specie particolare di capra chiamata capra **cashmere**. Questa tipologia di capra, a causa delle basse temperature invernali, produce due manti, uno più ruvido e spesso e uno più morbido e soffice, quest'ultimo utilizzato per la creazione di tessuti di alta qualità (Fondazione Biella Master delle fibre nobili, 2021);
- **mohair:** ricavata dal pelo della **capra d'Angora**. Questa tipologia di fibra, grazie alla sua finezza, lucentezza e morbidezza, è adatta sia alla produzione di filati pettinati pregiati sia al misto lana, utilizzati principalmente per produrre abbigliamento maschile;
- **alpaca:** anticamente originaria del Sud America, oggi uno dei più grandi produttori è l'**Australia**.

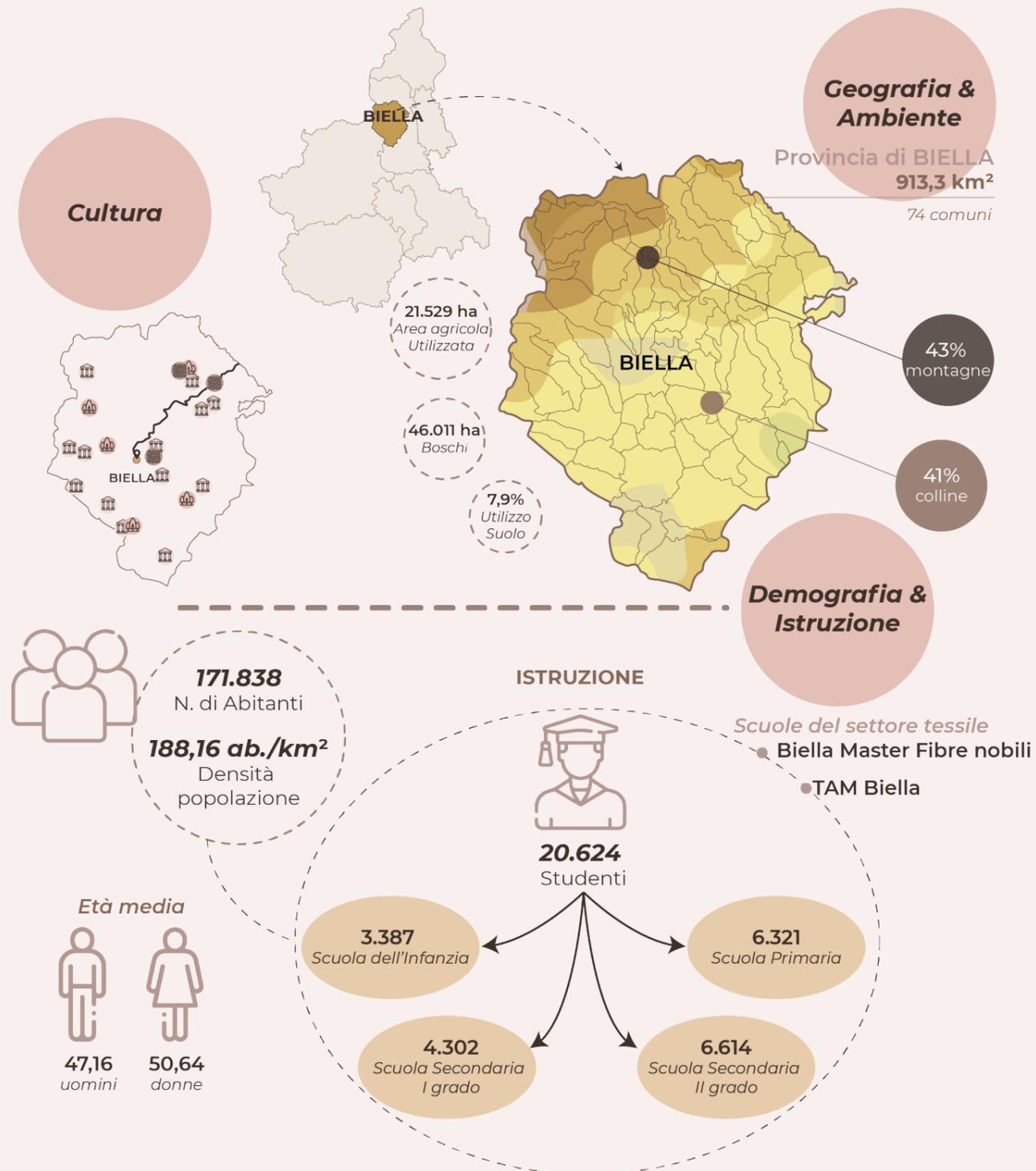
L'utilizzo di **lane superfini** ha portato ad una minor richiesta di lane autoctone, cadendo con il tempo in disuso, e orientando la produzione tessile biellese verso una fascia di mercato molto alta, che richiede quindi materie prime pregiate.

Categorie e tipologie di materie prime

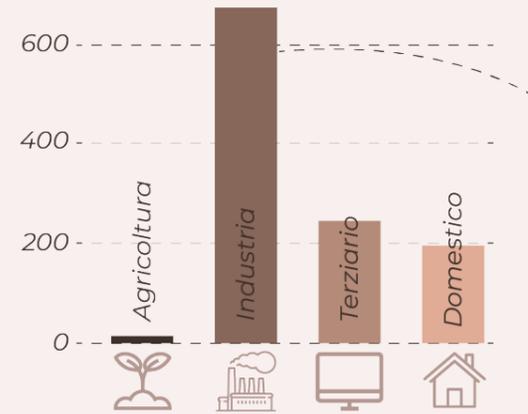


Nel territorio della provincia di Biella sono utilizzate fibre artificiali e fibre sintetiche, ma in minor quantità. Nello schema sono state riportate le 3 categorie di fibre e per ognuna di esse le principali tipologie di materia prima.

5.5 La Giga Map del territorio



CONSUMO ENERGIA ELETTRICA (GWh)



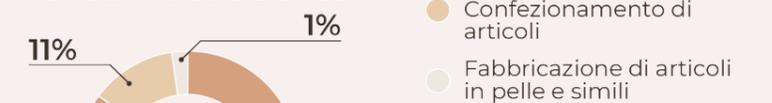
PRODUZIONE DI RIFIUTI



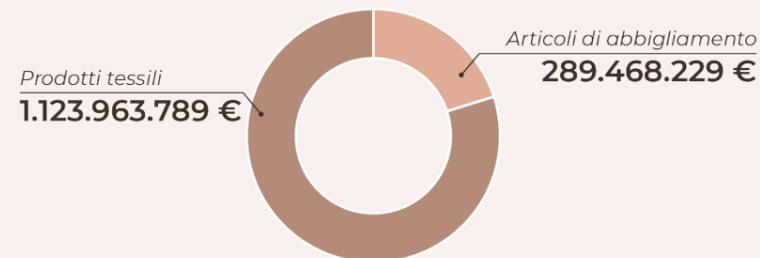
Occupati



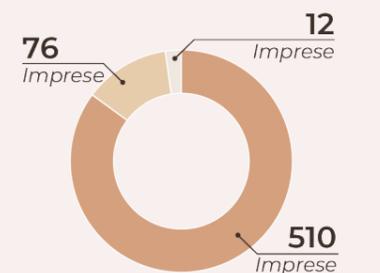
MEDIA ADDETTI nel settore tessile Biellese



ESPORTAZIONI Provincia di Biella



NUMERO IMPRESE nel settore tessile Biellese



Economia



NUMERO e DIMENSIONE imprese





***Il caso studio:
Lanificio
Drago***

6.1 La storia del Lanificio Drago

Il Lanificio nasce nel **1973** dalla famiglia Drago composta da Umberto e Laura Drago. Inizialmente la società familiare artigianale si specializza nel campo della **filatura**, chiamata **Drago Umberto filati**, in cui si racconta che Umberto comprava i filati di seconda scelta per sistemarli e rivenderli ai principali lanifici del biellese (Lanificio Drago in Biella, 2019).

Piano piano arriva l'esigenza di avere una filatura propria. Paolo, figlio di Umberto e attuale **CEO** dell'azienda, nel 1981 entra nell'**azienda di famiglia** e insieme decidono di unire tutte le filature di cui erano soci, per dar vita ad un'unica filatura che chiamano con il nome di **Filati Drago**. È in questo periodo che iniziano a diventare i leader nel mercato tessile biellese con il filo pettinato. In quel periodo, i titoli del filo, ovvero la relazione tra lunghezza e peso, erano molto fini ed è per questo motivo che hanno avuto successo nel mercato (Video Caneparo N. Nickland Media, 2021).

Il business aziendale si è specializzato nella produzione di tessuti, espandendosi presto all'estero fino all'acquisizione del **marchio Fintes** nel 1993 (Lanificio Drago in Biella, 2019). Alla fine degli anni '90 la tipologia di produzione inizia a cambiare, si parla di vendita a stock, ovvero le vendite in blocco. Con questa tipologia di produzione, l'artigianalità viene meno e i lanifici del biellese diventano stock service, ovvero i prodotti tessili erano uguali per tutti. In questo periodo, la famiglia Drago

ha capito che non potevano andare avanti in quel modo e le uniche alternative erano quelle di chiudere la filatura e andare all'estero, oppure diventare loro i produttori dei tessuti con i loro filati.

Nel 2001, arriva la fusione con il lanificio Fintes e iniziano la produzione di tessuti che chiamano DRAGO. Sempre in quest'anno, creano il gruppo Drago con l'obiettivo di diminuire la vendita di filato e di aumentare la produzione del tessuto. Così facendo, la produzione del gruppo Drago è stata suddivisa in **due sedi del Biellese**:

- **stabilimento di Verrone**, in cui portare la produzione del tessuto;
- **stabilimento di Lessona**, specializzato nella produzione di filati che servivano per la produzione dei tessuti.

Iniziano a specializzarsi in tessuti di alta qualità prevalentemente maschili e nel 2015, da Filati Drago si passa a **DRAGO lanificio in Biella** (Video Caneparo N. Nickland Media, 2021).

Negli ultimi 10 anni sono stati fatti importanti investimenti nella tecnologia, che hanno portato il Lanificio ad essere uno dei pochi lanifici integrati, ovvero con l'intera filiera produttiva all'interno delle due sedi: dalla preparazione del filato, del tessuto fino al finissaggio e al laboratorio analisi (Lanificio Drago in Biella, 2022).



Fig.23 Storia del Lanificio Drago

6.2 Il lanificio Drago e la sua organizzazione

Il Lanificio Drago è un'azienda di **medie dimensioni** (appartenente al codice Ateco 13.2) e leader nel settore dei **tessuti eleganti maschili** di alta qualità, che risponde all'obiettivo di riprendere i valori tradizionali italiani e del territorio biellese e interpretarli secondo una chiave moderna e innovativa. Come accennato nel paragrafo riguardante la sua storia, il lanificio Drago è un'azienda completamente integrata, in cui vengono prodotti oltre 1,7 milioni di metri di tessuto di alta qualità per poi esportarli in tutto il mondo. I tessuti Drago sono apprezzati, oltre che in Italia anche all'estero, soprattutto in Giappone, Corea e Stati Uniti (Lanificio Drago in Biella, 2019), e vengono esportati in 71 paesi del mondo collaborando con i migliori **brand internazionali** del settore (Lanificio Drago in Biella, 2022).

Le armi vincenti del team composto da circa 150 persone sono **l'innovazione, l'efficienza e la creatività**; valori che mettono in pratica ogni giorno per poter raggiungere gli ambiziosi obiettivi di crescita. La famiglia Drago investe una percentuale significativa in ricerca e sviluppo, impegnandosi in **progetti innovativi** di prodotto, di processi e con un particolare sguardo rivolto alla sostenibilità e tutela ambientale (Lanificio Drago in Biella, 2022).

A proposito di questo, Drago spa opera affinché le fasi dell'intero processo produttivo siano svolte dando un'adeguata attenzione all'ecosostenibilità, in modo da rispettare l'ambiente e le normative vigenti. Nel 2016, Drago ha avviato un progetto in collaborazione con i principali clienti, con l'obiettivo di sviluppare e implementare programmi di salvaguardia ambientale. Ed è proprio in questo anno che l'azienda ha stipulato la **Dichiarazione ambientale**.

L'attenzione di Drago nei confronti del sociale e dell'ambiente può essere dimostrata anche dalla sua partecipazione **FAI (Fondo Ambiente Italiano)** in qualità di **Corporate Golden Donor**. La sua partecipazione mira alla tutela, alla salvaguardia e alla valorizzazione del patrimonio artistico e naturale italiano, in difesa del paesaggio e dei beni culturali territoriali (Dichiarazione Ambientale Drago, 2016).

6.2.1 La struttura

La **struttura produttiva** del Lanificio Drago si trova nella provincia di Biella in due stabilimenti:

- a **Lessona**, con principalmente il reparto di filatura pettinata, attrezzato con macchinari di ultima generazione e con un laboratorio di controllo qualità;
- a **Verrone**, con il reparto di tessitura in cui sono presenti macchinari

specializzati nella produzione di tessuti Extra-fine, e il reparto di finissaggio (Lanificio Drago in Biella, 2019).

Lessona è il Quartier Generale e nello specifico si possono trovare:

- **Magazzino generale – Tops e Filo;**
- **Laboratorio analisi e controlli;**
- **Ufficio dispositori filato;**
- **Uffici Amministrativi;**
- **Ufficio Commerciale;**
- **Ufficio Marketing e comunicazione;**
- **Divisione Bunch e Bespoke;**
- **Area clienti.**

Mentre la sede di **Verrone**, si tratta di una **sede distaccata** che comprende:

- **Orditura;**
- **Tessitura per produzione;**
- **Rammendo;**
- **Finissaggio;**
- **Controllo pronto all'ago;**
- **Campioneria e uff.spedizioni;**
- **Ufficio Stile;**
- **Ufficio Qualità;**
- **Area Clienti** (Dichiarazione Ambientale Drago, 2016).

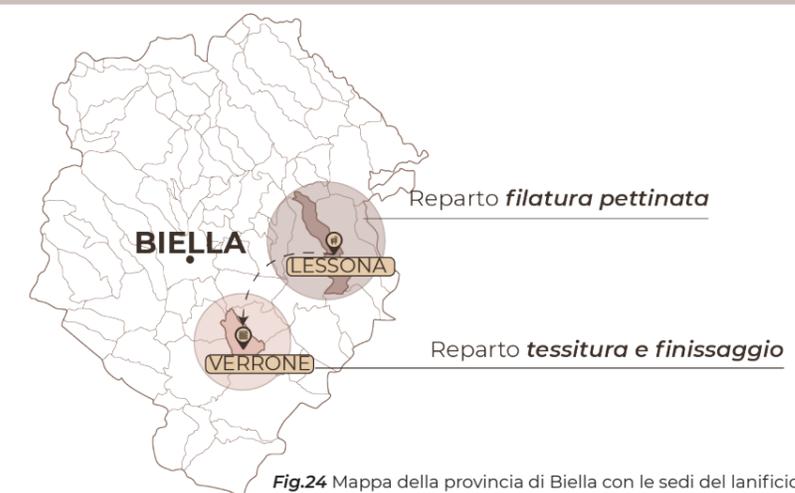


Fig.24 Mappa della provincia di Biella con le sedi del lanificio Drago

La famiglia Drago opera da oltre 40 anni nel territorio biellese. Il successo e il valore aziendale è dato sicuramente dal team che lavora in sintonia e con una forte professionalità e passione. Al giorno d'oggi, vede come **presidente e CEO** il figlio del fondatore, Paolo Drago, che guida l'azienda con il supporto di tutta la famiglia. Mentre la sorella di Paolo, Daniela Drago, si occupa della gestione dell'**area amministrativa**, il quale viene supportata da professionisti specializzati e con competenze qualificate; suo marito, Gabriele Mellina, è il responsabile dell'**area IT**; ed infine la moglie di Paolo, Mirka Maron Pot, si occupa della divisione Bespoke, ovvero un progetto in cui tramite l'inquadramento del QR Code presente nei tessuti, è possibile ottenere in tempo reale le informazioni sul tessuto, sulla sua composizione, sulla sua disponibilità e prezzo (Drago Lanificio in Biella, 2019).

Per quanto riguarda il **management dell'azienda**, esso è composto da profili qualificati e con una lunga esperienza nel settore tessile:

- **l'Area commerciale**, è guidata da Enrico Pincin, si occupa di portare i tessuti Drago verso i grandi marchi internazionali maschili, il quale ha maturato con il tempo un elevato livello di servizio nei confronti del cliente;
- **l'Area creativa o Ufficio Stile**, è guidata da Piero Rolando, sviluppa una vasta gamma di tessuti, in cui grazie all'utilizzo di tecnologie di ultima generazione prendono vita prodotti esclusivi, performanti, sinonimo di eleganza e qualità;
- **l'Area produttiva**, è guidata dal manager Federico Ferraro Fogno, il quale ha migliorato i parametri qualitativi e di efficienza della produzione (Lanificio Drago in Biella, 2019).

ORGANIZZAZIONE AZIENDALE

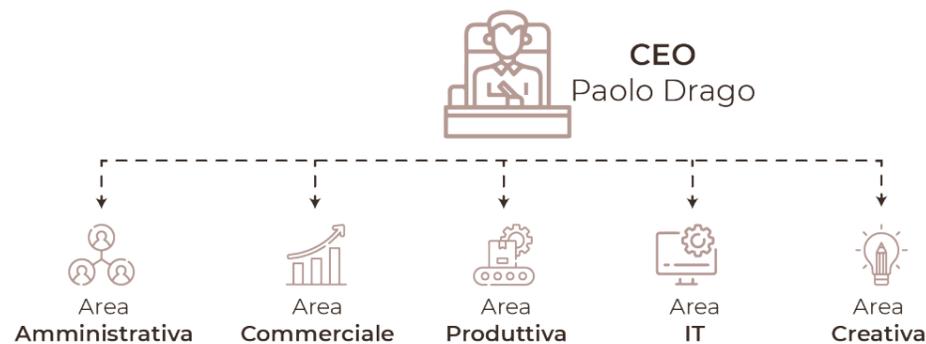


Fig.25 Struttura organizzativa del Lanificio Drago

6.2.2 Le materie prime e i prodotti

Uno dei principali valori di Drago spa è la possibilità di avere l'**intera catena produttiva** per la realizzazione dei tessuti, all'interno delle proprie sedi. L'unica fase del processo produttivo che avviene all'esterno dagli stabilimenti drago, è l'approvvigionamento delle materie prime. Per questo motivo, l'azienda pone maggiore attenzione nella scelta delle materie prime, in cui vengono selezionate e valutate meticolosamente attraverso una serie di controlli nel laboratorio interno di Lessona, in modo da poter garantire un'altissima qualità dei capi.

Tra i **principali fornitori** ci sono le migliori lane provenienti dagli allevamenti in **Australia e Nuova Zelanda**, che corrispondono al 90%, e la restante parte, solo il 10%, proveniente da Sud Africa e Sud America. Inoltre, tra le fibre utilizzate ci sono lino, seta e altre fibre speciali per poter comporre mischie sofisticate e preziose.

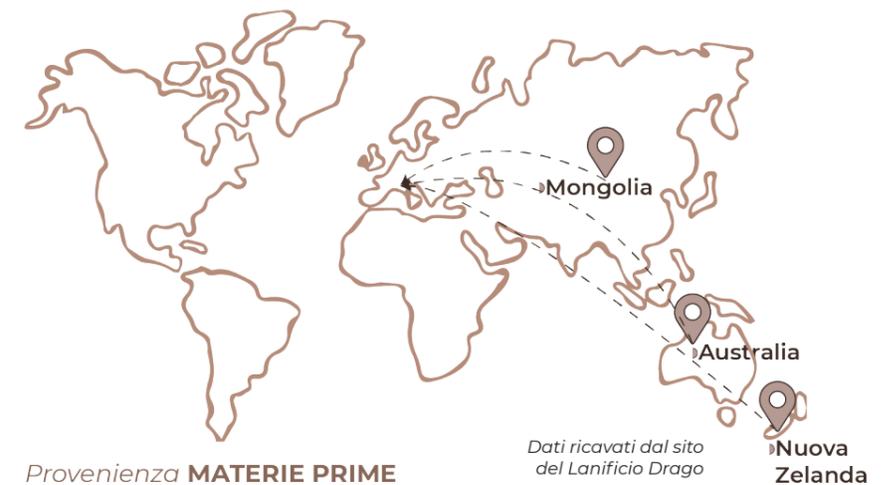


Fig.26 Provenienza materie prime

Come spiegato in precedenza, l'azienda Drago ha un processo integrato, ovvero produce i filati che serviranno per la produzione di tessuti. Il lanificio Drago è un produttore di semilavorato ed ha una profonda conoscenza nella filatura pettinata di lana extrafine, e mira ad un continuo aggiornamento permettendo ai disegnatori di avere una gamma di **filati** sofisticati e innovativi, permettendo la creazione di effetti e disegni tramite l'ausilio di tecnologie CAD e riprendendo lo stile italiano. Infatti, la fase successiva della produzione del filato, è sicuramente la creazione del **tessuto**.

6.2.3 I principali clienti e competitor

Drago lanificio in Biella, grazie alla sua produzione di tessuti di **altissima qualità**, ha la possibilità di collaborare con grandi brand nazionali e internazionali, famosi in tutto il mondo. Infatti, l'azienda afferma che il 70% del giro d'affari è data proprio dall'esportazione dei semilavorati, i quali andranno a finire alle aziende clienti per produrre gli abiti maschili di **alta moda**.

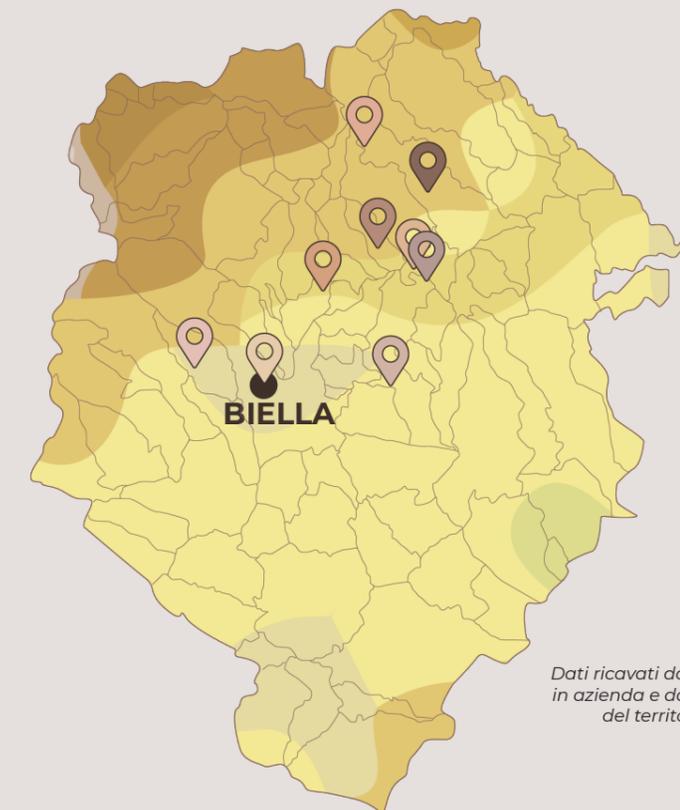
I **principali clienti** italiani e europei sono:

- **Hugo Boss;**
- **Dolce & Gabbana;**
- **Armani;**
- **Corneliani;**
- **Brunello Cucinelli** (Rinaldi A., 2019).

Nel territorio biellese, sono presenti tante imprese tessili famosi in tutto il mondo per la loro produzione di tessuti di alta qualità. I **principali competitor** del lanificio Drago del territorio biellese sono:

- **Vitale Canonico Barberis**, fondato nel 1663 e con sede a Valdilana;
- **Reda**, fondato nel 1865 con sede a valle Mosso;
- **Lanificio Ermenegildo Zegna**, fondato nel 1910 e con sede a Trivero;
- **Carlo Barbera**, fondato nei primi anni '90 e con sede a Pettinengo;
- **Fratelli Tallia Delfino**, fondato nel 1903 e con sede a Strona;
- **Lanificio Zignone**, fondato nel 1965 e con sede a Strona;
- **Lanificio Cerrutti**, fondato nel 1881 e con sede a Biella;
- **Lanificio Subalpino**, fondato nel 1940 e con sede a Quaregna Cerretto;
- **Fratelli Piacenza**, fondato nel 1733 e con sede a Pollone (Lanieri Italia, 2018).

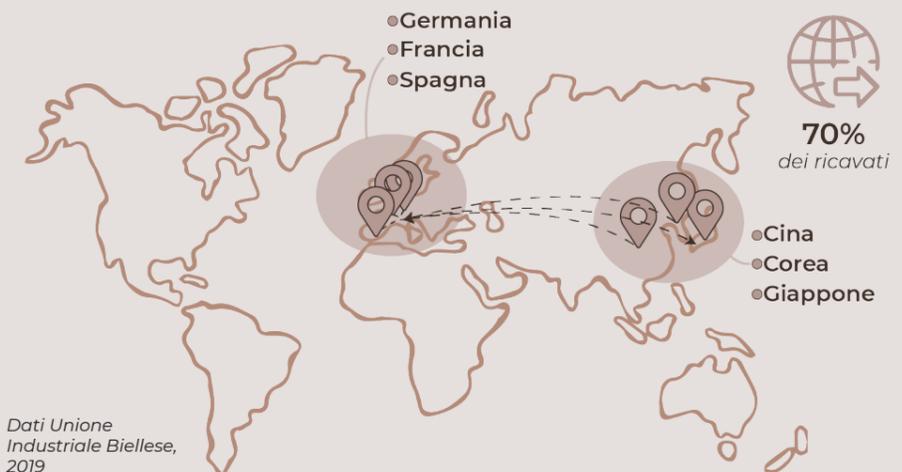
COMPETITOR del territorio



Dati ricavati dalla visita in azienda e dall'analisi del territorio, 2022

BUSINESS AZIENDALE

Export



Dati Unione Industriale Biellese, 2019

6.3 Il processo produttivo

L'azienda Drago è un **lanificio completo**: dalla selezione di materia prima in cui un campione viene prima pettinato, inviato al laboratorio controllo poi effettuata l'analisi, fino alla produzione del tessuto pronto per essere confezionato nelle varie parti del mondo da brand internazionali. La **prima parte** del processo produttivo vede la realizzazione del filato, seguendo una filiera specifica e segmentata, con costanti controlli per poter ottenere un prodotto unico e di qualità. Mentre, la **seconda parte** inizia dalla lavorazione del filato finito, che viene lavorato in modo da ottenere il tessuto finale.

Gli unici **processi** che non vengono sviluppati internamente all'azienda, e che si avvalgono dell'aiuto di **aziende esterne**, sono:

- **Pettinatura**: corrisponde al primo passaggio industriale, in cui la materia prima (la lana) viene lavata e predisposta per le fasi successive. Come affrontato nel paragrafo riguardante le materie prime, seleziona la lana dall'Australia, dalla Nuova Zelanda, dalla Cina e una piccola parte dal Sud Africa e dal Sud America;
- **Tintura**: non ha un posizionamento specifico lungo il processo produttivo. Tutti i processi di tintura sono eseguiti da collaboratori esterni e possono essere eseguiti sui tops, filato e a volte anche nel tessuto;
- **Bruciapelo**: fa parte dei primissimi passaggi di finissaggio. In questa fase viene lavorato direttamente il tessuto in cui, dopo un primo lavaggio, viene spedito ad aziende esterne che hanno il compito di bruciare ed eliminare le piccolissime particelle di lana sporgenti (Dichiarazione Ambientale Drago, 2016).

6.3.1 Le fasi interne all'azienda Drago

Il lanificio Drago sviluppa le varie fasi del **processo produttivo** in due stabilimenti separati, a Lessona e a Verrone, entrambi situati nella provincia di Biella (in questo paragrafo viene data importanza alle sole fasi interne all'azienda).

Per quanto riguarda la prima parte del processo produttivo, che corrisponde alla filatura e che ha come prodotto finale il filato, viene realizzato nella **sede di Lessona** e si compone nel dettaglio delle seguenti **fasi**:

- 1 **Mescolatura**: è il primo processo interno all'azienda Drago ed è rappresentato dalla preparazione dei tops, che possono arrivare sia tinti sia greggi. Con la mescolatura, la lana viene mixata in modo da dare omogeneità al prodotto;
 - 2 **Ripettinatura**: tramite l'ausilio di macchine pettinatrici, la lana viene pulita da impurità e fibre troppo corte;
 - 3 **Preparazione**: consiste nell'accorpore i nastri di lana e renderli regolari in base alla lunghezza e al titolo di filo che si vuole lavorare;
 - 4 **Finitura**: tramite il passaggio attraverso un macchinario, i nastri di lana acquisiscono compattezza e resistenza, in modo tale da essere pronti per la filatura vera e propria;
 - 5 **Filatura-Vaporizzo-Roccatatura**: tramite il processo di torsione e stiramento, i nastri di lana vengono trasformati in fili per poi essere trattati in una camera a vapore pressurizzata, in modo da fissarne la torsione. La qualità del filato viene controllata continuamente, per poter eliminare tempestivamente i difetti presenti. Dopo aver eseguito la fase di filatura e vaporizzo, i filati vengono avvolti in rocche;
 - 6 **Ritorcitura Soleil**;
 - 7 **Riroccatura**: con questo processo è possibile avvolgere in in rocca i fili tinti, rendendoli omogenei per rispettare gli standard di qualità;
- **Magazzini**: a Lessona è presente il magazzino in cui sono presenti le materie prime, i filati prodotti e gli articoli di tessuto presenti nelle bunch (Dichiarazione Ambientale Drago, 2016).

Il ciclo produttivo interno all'azienda Drago si conclude presso lo stabilimento di **Verrone con il processo di tessitura**. In particolare, in questa fase è composta dalle seguenti fasi:

- 1 **Orditura:** i fili vengono srotolati dalle rispettive rocche, posizionati uno accanto all'altro, in modo da formare l'ordito di un tessuto con larghezza che si vuole ottenere;
 - 2 **Incorsatura:** grazie ad un macchinario apposito, il filo viene preparato per la tessitura;
 - 3 **Tessitura:** si tratta di un processo meccanico dal quale si ottiene il tessuto;
 - 4 **Controllo greggio:** il tessuto viene controllato su un grande tavolo inclinato ed illuminato, in modo da eliminare tutti i difetti presenti;
 - 5 **Finissaggio:** è l'insieme delle operazioni che vengono eseguite direttamente sul tessuto per dargli determinate caratteristiche in modo da migliorare l'aspetto, la presentazione ed uniformarlo con il disegno progettato. Questo processo è una parte complicata, perché condizionato da vari fattori. All'interno del lanificio Drago viene effettuato sia il finissaggio bagnato, sia quello asciutto, caratterizzato da fasi diverse tra loro;
 - 6 **Controllo qualità:** i tessuti vengono testati all'interno dell'azienda ma anche con collaboratori esterni, in modo da garantire un alto livello di qualità. In particolare, viene effettuato il controllo "pronto all'ago", svolta da operatrici specializzate, dona un maggiore valore al tessuto finito;
- **Magazzini:** a Verrone è presente il magazzino per la spedizione delle pezze e la campioneria (Dichiarazione Ambientale Drago, 2016).

6.3.2 Input & Output

Tramite un'attenta analisi del processo produttivo interno all'azienda e delle varie fasi che lo compongono, sono stati valutati e studiati i flussi in entrata e in uscita, corrispondenti agli **Input** e **Output** del processo. Questa identificazione,

ha contribuito alla comprensione dei principali impatti che attualmente l'azienda produce, in modo da comprendere come poter valorizzare tali flussi. È bene specificare che i **prodotti di processo** di ogni fase diventa la principale materia da lavorare nelle lavorazioni successive. Questo vuol dire che il Fiocco uscente dalla fase di pettinatura, entra come materia nella fase di Filatura. Di conseguenza, dalla filatura esce il filato, pronto per essere lavorato nella fase di tessitura. In quest'ultima fase, l'output principale è il tessuto il quale è la materia da trattare nella fase di finissaggio, per poi arrivare alle aziende di confezionamento di abbigliamento pronto per essere cucito e confezionato.

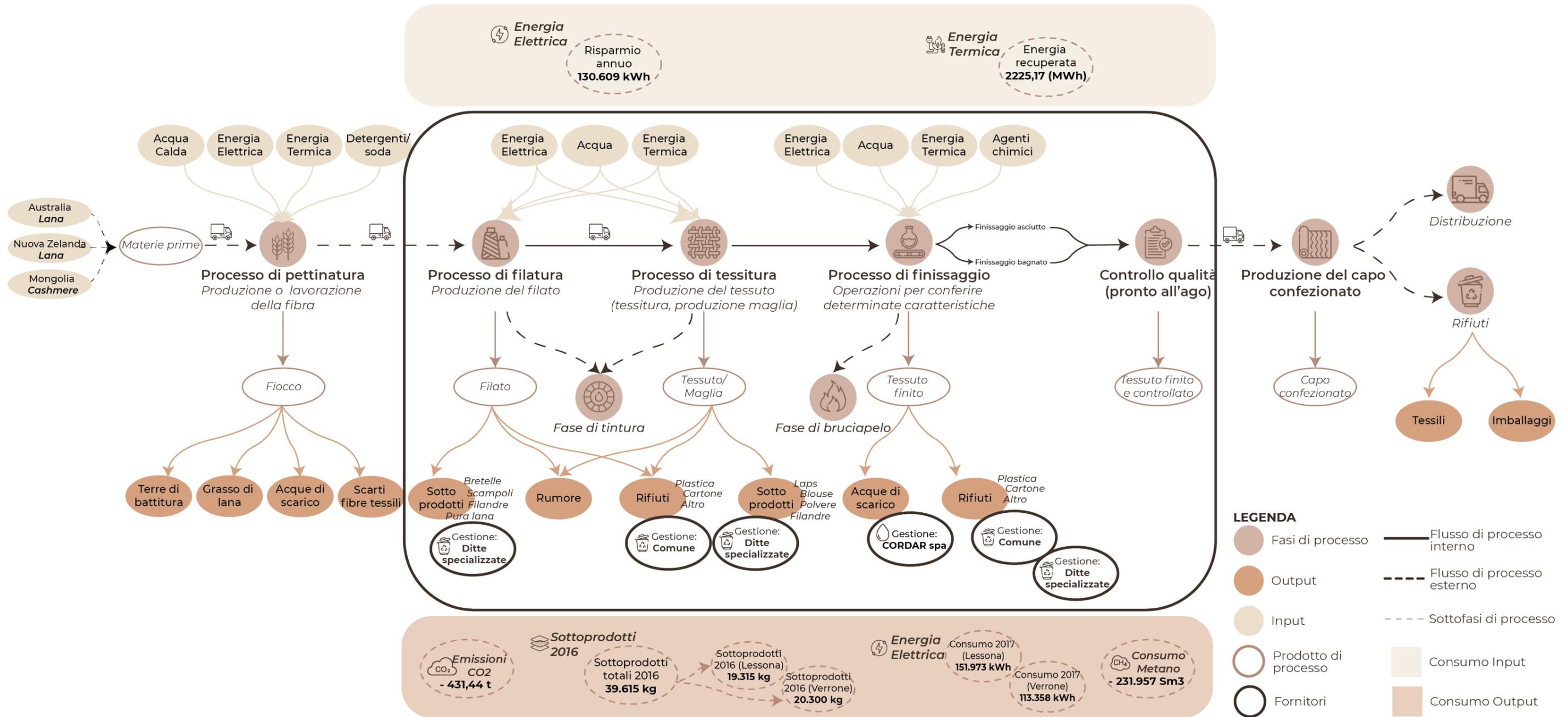
- **Pettinatura: Materia prima (lana) → Fiocco**
- **Filatura: Fiocco → Filato**
- **Tessitura: Filato → Tessuto**
- **Finissaggio: Tessuto → Tessuto finito**
- **Controllo qualità: Tessuto finito → Tessuto controllato**
- **Produzione del capo: Tessuto controllato → Prodotto confezionato**

Partendo dall'analisi degli input, i **3 processi principali** (filatura, tessitura e finissaggio) richiedono principalmente:

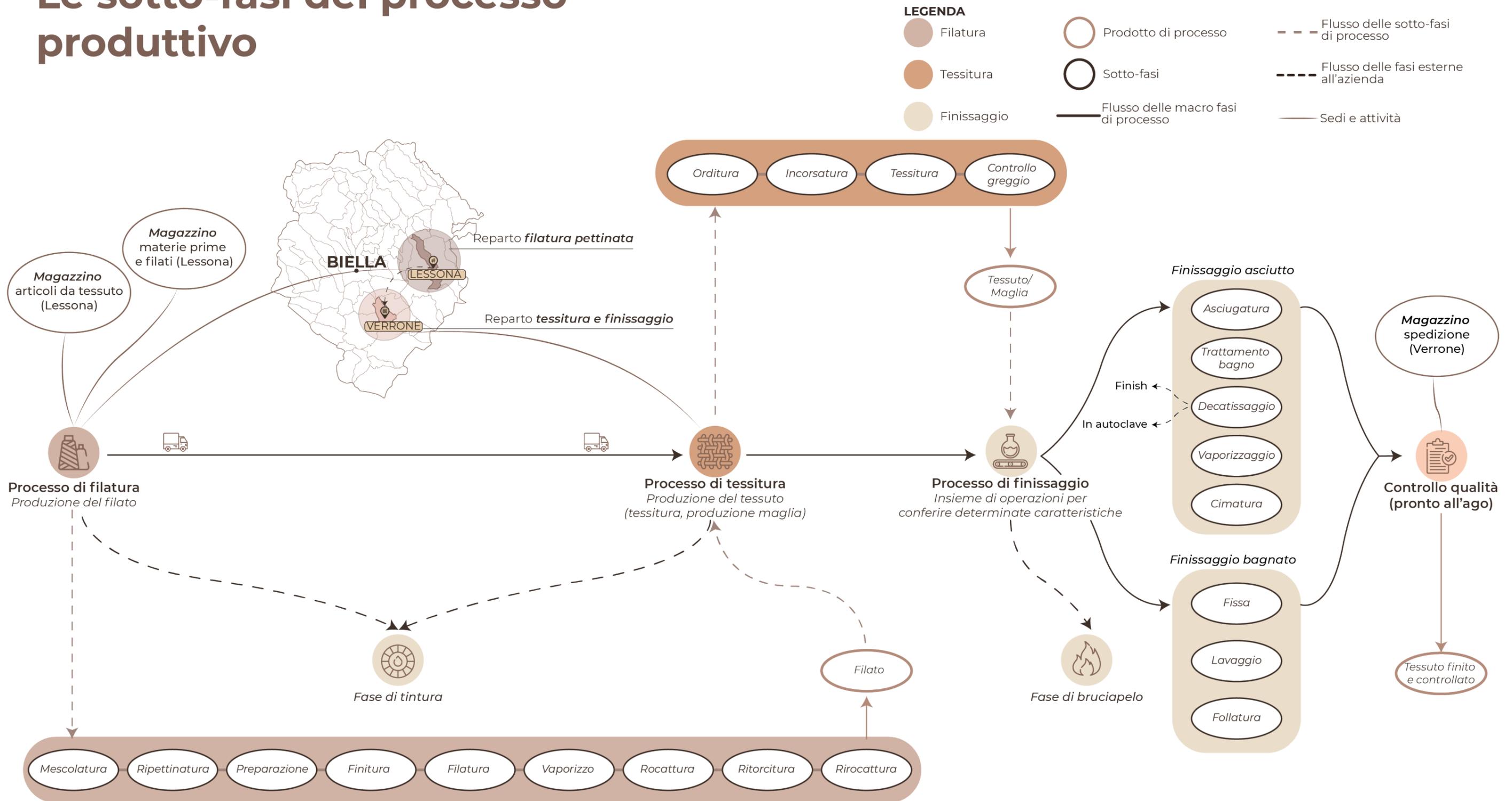
- **Energia Elettrica;**
- **Energia Termica;**
- **Acqua.**

Tali **risorse** sono ricavate tramite fonti rinnovabili, oppure tramite macchinari innovativi che hanno la possibilità di valorizzare le risorse e minimizzare gli impatti. Solo nella fase di finissaggio, ovvero l'insieme dei trattamenti che conferiscono determinate caratteristiche al tessuto, c'è il flusso in entrata riguardante gli agenti chimici. L'azienda Drago è attento nell'utilizzo di sostanze chimiche, cercando di dare priorità a quei prodotti che hanno un basso impatto sull'ambiente.

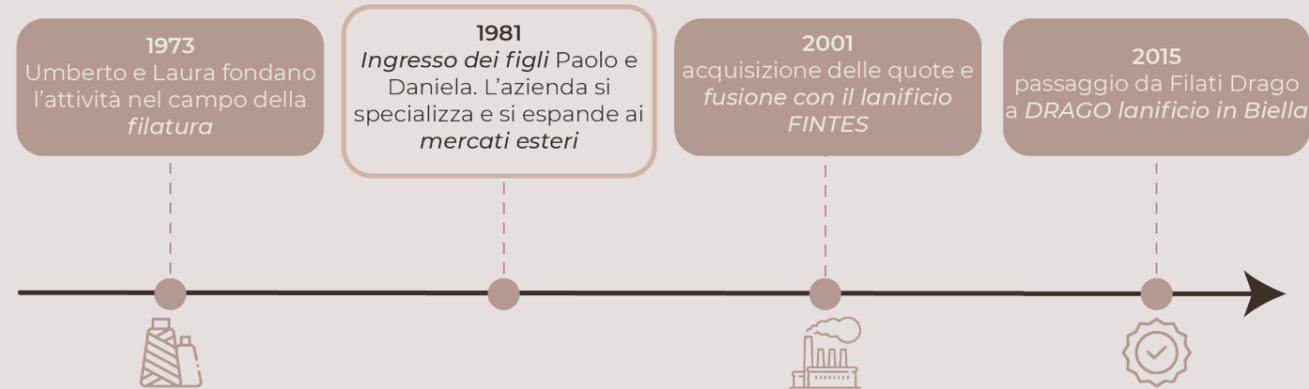
Il processo produttivo del Lanificio Drago



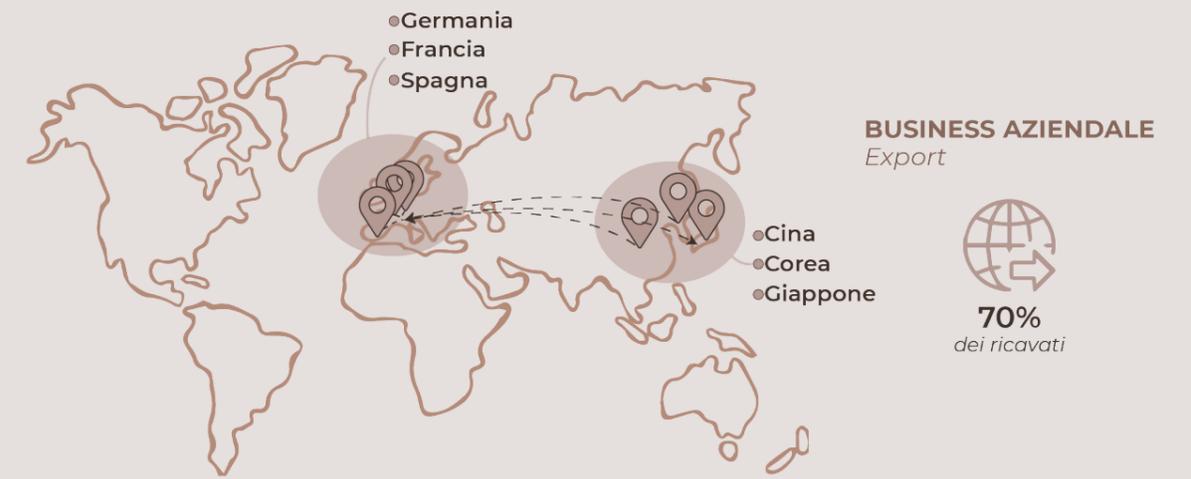
Le sotto-fasi del processo produttivo



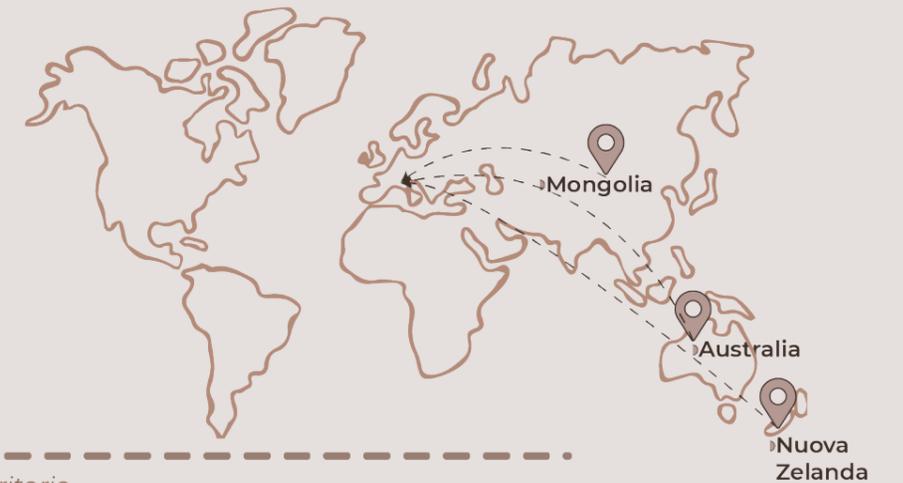
6.4 La Giga Map dell'azienda



SEDI e PRINCIPALI ATTIVITÀ

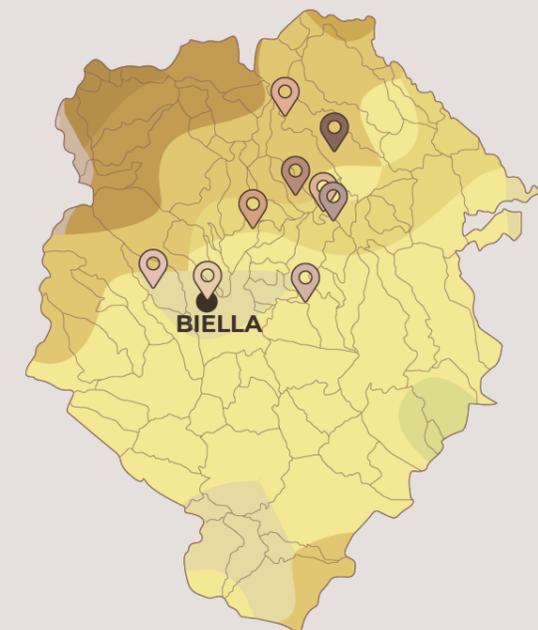


Provenienza MATERIE PRIME



COMPETITOR del territorio

- Vitale Canonico Barberis
- Successori Reda
- Lanificio Ermenegildo Zegna
- Lanificio Carlo Barbera
- Fratelli Tallia Delfino
- Lanificio Zignone
- Lanificio Cerrutti
- Lanificio Subalpino
- Fratelli Piacenza





***Sfide &
Opportunità***

7.1 Individuazione delle sfide

Le informazioni raccolte dal rilievo olistico del territorio e dell'azienda e dalla visita nelle sedi del Lanificio Drago sono state il punto di partenza per poter realizzare una visualizzazione di sintesi grafica, il quale ha permesso di ottenere un visione completa della **situazione attuale** e di individuare le sfide nello step successivo.

In particolare, l'**individuazione delle sfide** è stata suddivisa per **livelli**:

- **Sfide del settore**, in cui sono stata tenute in considerazione le varie criticità generali emerse nell'analisi dell'industria tessile;
- **Sfide del territorio**, con focus sui dati quantitativi e qualitativi generali del territorio Biellese ed in particolare nel settore tessile;
- **Sfide dell'azienda**, si è data importanza esclusivamente alle sfide aziendali emerse dall'analisi.

L'individuazione delle sfide è stata una fase fondamentale della ricerca di tesi, in quanto pongono le basi per poter definire successivamente le opportunità e la proposta progettuale.

7.1.1 Sfide del settore

L'**industria tessile** è uno dei settori più globalizzati, basti pensare alle grandi multinazionali americane ed europee che investono la maggior parte delle risorse aziendali per produrre il semilavorato o prodotto finito nei paesi in cui i prezzi di produzione sono molto bassi, per poi commercializzare tali prodotti in tutto il mondo con il proprio marchio. In altre parole, i paesi poveri tendono a mettere la manodopera e il lavoro di massa ad un costo bassissimo, senza avere regole sociali o ambientali (Lettieri A., 2005), perdendo in questo modo il valore del prodotto.



Le principali sfide sono legate al tema della **sostenibilità** causate sicuramente da un alto costo del rispetto della legislazione e correlate ad un aumento della concorrenza internazionale con standard sociali bassi, in particolare nei paesi terzi, portando di conseguenza ad un invecchiamento della forza lavoro. La **globalizzazione** è un fenomeno caratterizzante il settore tessile europeo, infatti secondo alcuni dati della Commissione Europea il 38% del fatturato dell'Unione europea proviene dal mercato globale (European Commission, n.d.). Di conseguenza, la globalizzazione e i vari fenomeni ad essa legati hanno causato problematiche nell'organizzazione della **catena produttiva**,



in particolare ha generato un decentramento della produzione, causando a sua volta problematiche nella gestione dei **flussi di produzione**, in particolare problemi riguardanti:

- **la logistica**;
- **la tracciabilità trasparente** dei flussi e dei dati.

Nella risoluzione delle problematiche riguardanti la gestione dei flussi, l'adozione delle **tecnologie** dell'Industria 4.0 potrebbe essere una soluzione, in quanto possono rendere le aziende più flessibili e con un maggiore controllo digitale dei flussi di produzione e degli sprechi (Fiertler G., 2019), ma purtroppo molte aziende tessili non sono disposte ad investire il loro denaro nei confronti dell'economia circolare (M. Perona, G. Bressanelli et al., 2021). Inoltre, adottare tali tecnologie fa emergere alcune problematiche comuni alla digitalizzazione legate ai temi di privacy dei dati, ma soprattutto alle **competenze tecniche**. Infatti, per poter lavorare con i dati e con le nuove tecnologie, le aziende dovrebbe istruire il personale in modo che essi acquisiscono le nozioni necessarie per valorizzare i processi, ma anche in questo caso, non tutte le aziende sono disposte ad investire il loro capitale (M. Perona, G. Bressanelli et al., 2021).



Infine, essendo il tessile il quarto settore per l'utilizzo di materie prime e acqua, il quinto per le emissioni di gas a effetto serra con un riciclo del meno 1% dei prodotti tessili, è importante non tralasciare la problematica legata alla **sostenibilità ambientale** (European Commission-Action Plan, 2020), in cui una delle principali sfide, ovvero la gestione dei rifiuti tessili, potrebbe offrire grandissime opportunità per il settore, in termini sia di sostenibilità ambientale, ma anche per la creazione di nuovi posti di lavoro (Bottini G., 2021).

7.1.2 Sfide del territorio



Alle sfide del settore, si sommano le sfide del territorio: il distretto Biellese sta vivendo negli ultimi anni un periodo di grande crisi a livello commerciale, produttivo e occupazionale, dovuto alla crescente concorrenza dei Paesi emergenti ed in particolar modo ad una **delocalizzazione della filiera produttiva** al di fuori del distretto e dell'Italia, soprattutto per le fasi più rilevanti, contribuendo così ad una **collaborazione poco sviluppata** nel territorio ed ad una poca

valorizzazione dell'agricoltura e soprattutto dell'allevamento. Tale fenomeno può essere ricondotto alle caratteristiche del settore tessile biellese, ovvero un semilavorato di lana di altissima qualità, e alla qualità della materia prima del territorio, ovvero una lana di scarsa qualità per la produzione di tessuti di eccellenza. Infatti, Biella è considerato uno dei maggiori poli lanieri al mondo, ma non per la valorizzazione della materia prima territoriale in cui le più importanti produzioni di alta qualità di filati e tessuti sono prodotte da fibre pregiate, ovvero materiali con **pochi margini di innovazione** e che spesso non vengono sostituiti con altri materiali, a causa della destinazione per lo più per un mercato tradizionale (Maggioni M. A. e al., 2008).

Come sottolineato durante la spiegazione delle sfide inerenti al settore, la delocalizzazione della filiera produttiva tessile è dovuta principalmente alla globalizzazione. Orientando tale problematica nel territorio Biellese, una delle principali criticità dovuta alla morfologia della provincia, è data dalle **infrastrutture** in quanto poco sviluppate e poco connesse al territorio circostante, aumentando in tal modo i **costi relativi ai trasporti**.

Le aziende biellesi sono produttori di semilavorato, di conseguenza la comunicazione diretta con il consumatore finale risulta essere difficile in quanto veicolata da soggetti terzi. La **comunicazione** delle aziende produttrici di semilavorato è maggiormente correlata alle aziende di confezionamento degli abiti, i quali distribuiscono i prodotti finiti con il proprio marchio. Di conseguenza, questo evento causa **problemi di riconoscibilità** del tessuto o del filato con il consumatore finale, in quanto esso tende a conoscere esclusivamente il marchio di chi confeziona il prodotto e non di chi produce il tessuto e il filato. Per il territorio Biellese, questa tipologia di comunicazione corrisponde ad una problematica perché non viene comunicata efficacemente la qualità e le conoscenze che ci sono dietro un prodotto finito, perdendo così il **valore del prodotto locale** e della valorizzazione dell'antico saper fare.

Infine, il settore manifatturiero ha la necessità di effettuare una **transizione digitale** per stare al passo con tutti gli altri paesi concorrenti, in modo tale da poter sviluppare innovazioni sia di prodotto che di processo, rivolgendo una maggiore attenzione alle problematiche ambientali come il consumo di energia e di materie prime (Regione Piemonte, 2021), il quale insieme ai rifiuti tessili risultano essere tra le principali problematiche. A proposito dei rifiuti,



bisogna sottolineare come l'abbandono delle lane territoriali per materie prime più pregiate, abbia visto diventare la lana un rifiuto. In cui, in base alle norme europee la lana viene considerato come **rifiuto speciale**, perché deve essere imballata e trasportata nei centri specializzati per il suo smaltimento, contribuendo in tal modo ai costi di trasporto e alle emissioni di CO2 (Pavia M.R., 2014).

7.1.3 Sfide dell'azienda



Andando nello specifico dell'Azienda Drago, le principali sfide emerse dall'analisi confermano le problematiche individuate nell'individuazione delle sfide del settore e del territorio. Come è stato largamente affrontato, il settore tessile è caratterizzato dal fenomeno della globalizzazione che ha portato a cambiamenti nella **filiera produttiva**, in particolare la **delocalizzazione**. Per il Lanificio Drago, la delocalizzazione della filiera produttiva è data principalmente dalla prima parte del processo produttivo: Drago spa, nonostante sia un'azienda a ciclo completo, usufruisce delle materie prime provenienti da paesi extra europei a causa di una maggiore qualità della risorsa. L'arrivo di materie prime da Paesi lontani è supportato da documentazioni che certificano la provenienza della lana e della loro qualità, ma al tempo stesso l'azienda non è in grado di avere una tracciabilità completamente trasparente dei dati. Inoltre, contribuisce ad avere costi dei trasporti, che a loro volta favoriscono la produzione di emissioni di CO2.



L'azienda drago contribuisce ad una poca valorizzazione delle **attività territoriali** in particolare dell'allevamento, favorendo la creazione di problematiche **ambientali** date dall'abbandono dell'utilizzo di lane territoriali che diventano rifiuti speciali.



Per quanto riguarda la digitalizzazione, in particolare del processo produttivo, il Lanificio Drago è proprietario di macchinari all'avanguardia grazie agli investimenti effettuati negli ultimi anni, in grado di gestire in modo efficiente la catena produttiva. Non si può dire lo stesso della **comunicazione** con il consumatore finale: l'Azienda Drago è un produttore di semilavorato e tra le ultime soluzioni sviluppate, è presente la tecnologia del QR code nei vari tessuti, in cui il consumatore finale può inquadrare con il suo smartphone e avere tutte le varie



informazioni riguardanti il tessuto e l'azienda. Nonostante sia una delle principali tecnologie sviluppate nel settore del tessile, la difficoltà di comunicazione con il consumatore finale rimane sempre presente, in quanto esso conoscerà principalmente il marchio del prodotto finito e meno il marchio produttore del semilavorato.

Infine, una delle problematiche aziendali è correlata alle **competenze tecniche**. Nel territorio Biellese, seppur conosciuto per la lavorazione della lana, non viene valorizzato l'antico saper fare del processo produttivo, di conseguenza le nuove generazioni non conoscono i possibili impieghi all'interno delle aziende e quest'ultime hanno difficoltà nel reperimento della manodopera.

Come si vede nello schema precedente, le **categorie di sfide** fanno riferimento a:

- Valore locale;
- Flussi di produzione;
- Competenze tecniche;
- Sostenibilità ambientale;
- Comunicazione.

7.1.4 Principali categorie di sfide

Dopo un'attenta analisi delle singole sfide, è stato utile individuare **5 aree principali** da cui poter partire per l'individuazione delle opportunità.

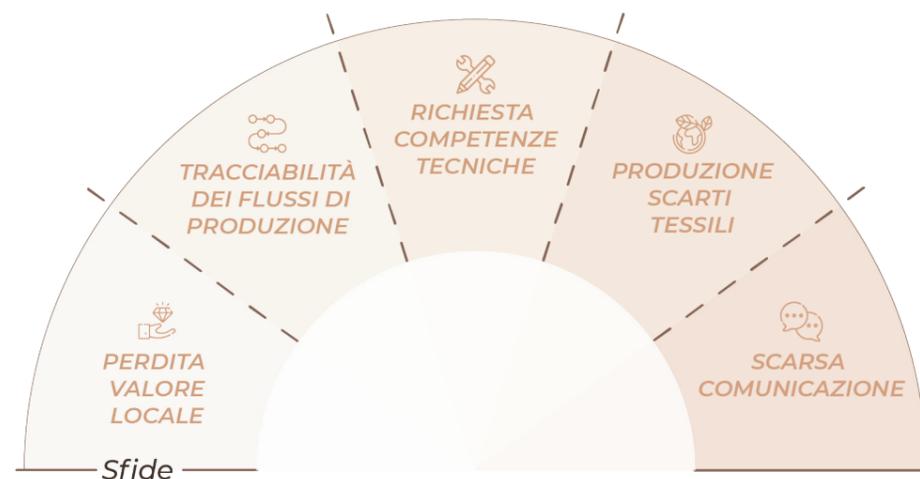
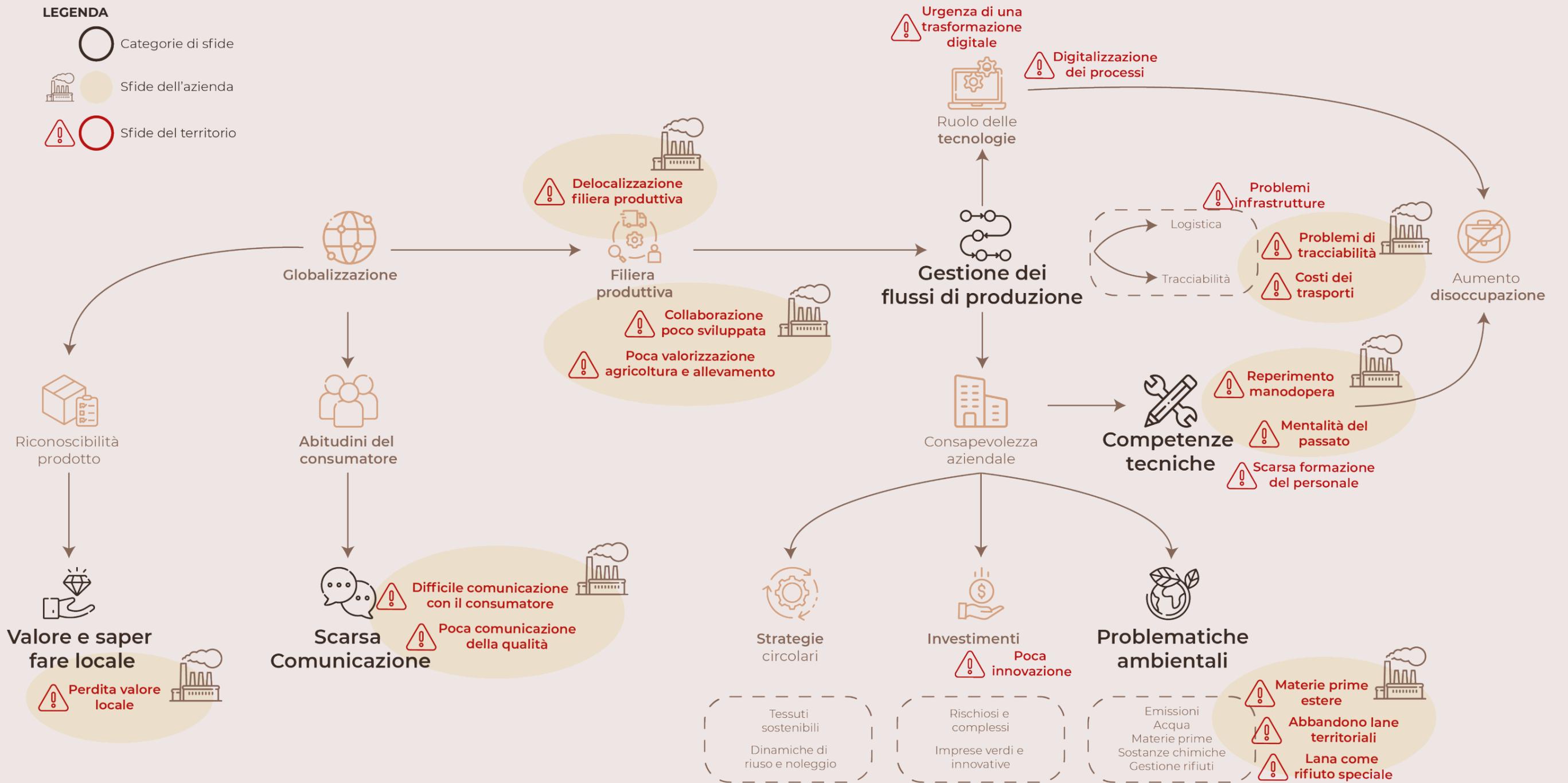


Fig.27 Schematizzazione delle principali categorie di sfide

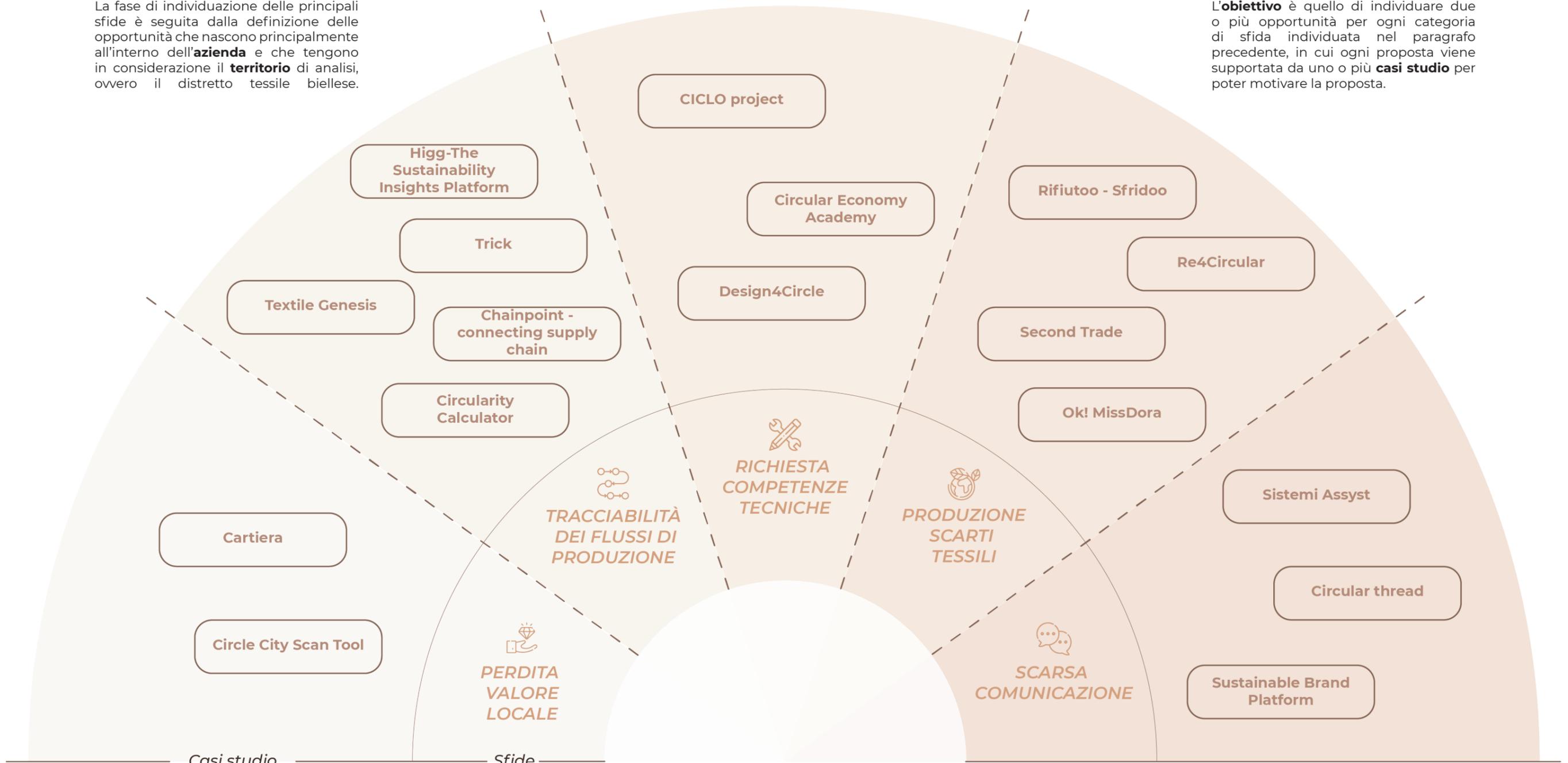
Le sfide



7.2 Definizione delle opportunità

La fase di individuazione delle principali sfide è seguita dalla definizione delle opportunità che nascono principalmente all'interno dell'**azienda** e che tengono in considerazione il **territorio** di analisi, ovvero il distretto tessile biellese.

L'**obiettivo** è quello di individuare due o più opportunità per ogni categoria di sfida individuata nel paragrafo precedente, in cui ogni proposta viene supportata da uno o più **case studio** per poter motivare la proposta.



7.2.1 Casi studio

Come è possibile vedere dalla **schematizzazione** delle sfide, per ognuna di essa è stato ricercato uno o più casi studio di supporto. Di seguito sono stati riportati i principali **casi studio** che sono serviti per comprendere in che modo una sfida può essere sviluppata in base alle caratteristiche dell'azienda e del territorio, il quale devono essere visti come modello di ispirazione per poter ottenere le **proposte progettuali** e le possibili soluzioni.

I casi studio sono stati classificati in base alla categoria di sfida che vanno a risolvere e sono stati schedati riportando le seguenti informazioni:

- **Nome**
- **Azienda**
- **Paese**
- **Ambito**
- **Tecnologia utilizzata**
- **Descrizione**
- **Obiettivo**
- **Tipologia di intervento**
- **Problematiche risolte**

Inoltre, la maggior parte dei casi studio individuati riguardano strumenti digitali, in quanto la ricerca di tesi che si sta sviluppando ha come obiettivo lo sviluppo di uno strumento digitali che contribuisca ad uno sviluppo sistemico del Lanificio Drago e del distretto tessile Biellese.

Valore locale

Circle City Scan Tool

<https://cities.circle-lab.com/>



Fig.28 Logo Circle City Scan Tool

Azienda: /

Paese: Svizzera, Finlandia, Stati Uniti, Canada, Spagna, Ghana

Ambito: Software- strumento interattivo

Tecnologia utilizzata: /

Descrizione: Il Circle City scan Tool è uno **strumento interattivo** progettato per favorire un processo di **innovazione collaborativa** locale, in cui si lavora principalmente verso soluzioni pratiche e scalabili per accelerare la transizione delle città verso un'economia circolare. Si tratta di uno strumento rivolto a consulenti che lavorano nei comuni e li guidano nella selezione di opportunità utili per il loro contesto. L'**obiettivo** è quello di svolgere azioni reali nel territorio. Prototipo disponibile online: sviluppato in città della Svizzera, Finlandia, Repubblica Ceca, Ghana, Stati Uniti, Canada e Spagna.

Obiettivo: Collaborazione locale all'interno delle città e scoprire aree di interesse.

Tipologia di intervento:

- Cooperazione urbana;
- Azioni pratiche di economia circolare.

Problematiche risolte:

- Identificazione aree di opportunità;
- Cooperazione tra vari stakeholder (online e reale).

Valore locale

CARTIERA<https://www.coopcartiera.it/>

Fig.29 Logo Cartiera

Azienda: Cartiera**Paese:** Italia**Ambito:** Software- strumento interattivo**Tecnologia utilizzata:** /

Descrizione: Il progetto Cartiera ha l'**obiettivo** di creare nuove opportunità di impiego, in particolare per la popolazione con difficoltà, vuole riscoprire le abilità artigianali e il recupero di materie prime seconde provenienti dalle filiere produttive di grandi marchi. Con questo progetto si vuole dare **valore etico** alle creazioni e vuole riprendere il valore del Made in Italy. Uno dei principali punti di forza del progetto è il proprio **network**: collaborazione con realtà nazionali e internazionali mirando alla sostenibilità ambientale e inclusione sociale.

Obiettivo: Riscoperta delle attività artigianali e inclusione sociale.**Tipologia di intervento:**

- Laboratorio di persone e di attività pratiche.

Problematiche risolte:

- Valorizzazione degli scarti e dell'antico saper fare;
- Collaborazione tra vari stakeholder.

Flussi di produzione

TEXTILE GENESIS<https://textilegenesis.com/>

Fig.30 Logo Textile Genesis

Azienda: /**Paese:** India**Ambito:** Piattaforma**Tecnologia utilizzata:** Blockchain e Intelligenza Artificiale

Descrizione: Textile Genesis è una **piattaforma di tracciabilità** creata per l'ecosistema del settore tessile che vuole assicurare la **trasparenza** dall'approvvigionamento della materia prima fino alla vendita, in modo da garantire l'autenticità e la provenienza del prodotto, con l'obiettivo di avere tessuti sostenibili. La piattaforma segue **cinque principi chiave**: 1) tracciare e gestire in modo trasparente i prodotti tessili; 2) Tracciare in modo dettagliato l'approvvigionamento della fibra; 3) utilizzare l'intelligenza artificiale come tecnologia; 4) promuovere la scalabilità del settore; 5) poter verificare l'origine della fibra.

Obiettivo: Garantire la provenienza e l'autenticità della materia prima.**Tipologia di intervento:**

- Raccolta dati.

Problematiche risolte:

- Trasparenza delle informazioni;
- Tracciabilità della materia prima.

Flussi di produzione

TRICK<https://www.trick-project.eu/>

Fig.31 Logo Trick

Azienda: /**Paese:** Europa**Ambito:** Piattaforma**Tecnologia utilizzata:** Blockchain & Intelligenza Artificiale

Descrizione: Trick vuole supportare l'adozione e il tracciamento di **approcci sostenibili** tramite la gestione di informazioni basate sulla tecnologia Blockchain. In questo modo, i dati relativi alle pratiche di fine vita o di acquisti consapevoli sono a disposizione degli stakeholder delle filiere e dei consumatori finali.

Il fulcro del progetto è una piattaforma per la **raccolta dati** per le PMI, in modo da consentire alle imprese di raccogliere i dati dei prodotti, anche se realizzati o certificati da terze parti, in cui la riservatezza dei dati e la privacy saranno garantite dagli smart contract di Blockchain.

Obiettivo: Transizione verso pratiche di economia circolare e raccolta dati.

Tipologia di intervento:

- Raccolta dati.

Problematiche risolte:

- trasparenza delle informazioni;
- riservatezza delle informazioni e dei dati;
- Cooperazione tra vari stakeholder.

Flussi di produzione

CHAINPOINT<https://www.chainpoint.com/industries/sustainable-textile-apparel-solutions/>

Fig.32 Logo ChainPoint

Azienda: ChainPoint**Paese:** Paesi Bassi**Ambito:** Software**Tecnologia utilizzata:** Blockchain

Descrizione: ChainPoint è un **software** per catene di approvvigionamento sostenibili e si basa sulla **collaborazione** e sulla **condivisione** delle informazioni al fine di avere una produzione efficiente di prodotti di alta qualità, realizzati in modo sostenibile. La piattaforma software è sviluppata con la **tecnologia Cloud** che mira a gestire e condividere le informazioni di prodotti, processi e fornitori, dalla materia prima al prodotto finito. Una delle principali caratteristiche riguarda la condivisione delle informazioni e collaborazione lungo la catena, catene di approvvigionamento di materie prime globali.

Obiettivo: Monitoraggio e tracciabilità dei dati

Tipologia di intervento:

- Condivisione delle informazioni

Problematiche risolte:

- Trasparenza e condivisione dei dati;
- Monitoraggio della catena di approvvigionamento;
- Cooperazione e flussi di lavoro trasparenti.

Flussi di produzione

**CIRCULARITY
CALCULATOR**<http://www.circularitycalculator.com/#top>

Fig.33 Logo Ideal&Co Explore

Azienda: Ideal&Co Explore
Paese: Paesi Bassi
Ambito: Piattaforma
Tecnologia utilizzata: Intelligenza artificiale

Descrizione: Il calcolatore di Circolarità è stato creato da IDEAL&CO Explore: società di consulenza di design specializzata in strategie di progettazione sostenibile tra cui Cradle to Cradle, Biomimicry e Circular Product Design. Lo strumento aiuta a **misurare, comunicare e migliorare la circolarità** dei prodotti. Il calcolatore si può utilizzare per valutare il valore potenziale acquisito dai modelli di business circolari. Lo strumento mostra i potenziali **flussi** di massa e **valore** di un prodotto, a seconda che le diverse parti siano riutilizzate, rigenerate e/o riciclate.

Obiettivo: Calcolare la sostenibilità per una progettazione strategica

Tipologia di intervento:

- Valutazione delle performance sostenibili
- Progettazione strategica

Problematiche risolte:

- Trasparenza e condivisione informazioni;
- Valorizzazione dei flussi;
- Cooperazione tra vari stakeholder.

Flussi di produzione

**HIGG - The Sustainability
Insights Platform**<https://higg.com/>

Fig.34 Logo Higg

Azienda: /
Paese: California
Ambito: Piattaforma
Tecnologia utilizzata: Intelligenza artificiale & Blockchain

Descrizione: Higg è stata lanciata nel 2019 con l'obiettivo di creare **software di valutazione**. Si tratta di una suite di **strumenti** di misurazione specializzata nel settore dell'abbigliamento e delle calzature. Tra le attività degli strumenti ci sono quelli di analisi, monitoraggio e divulgazione. Infatti, la piattaforma dà la possibilità alle aziende di conoscere con precisione l'impatto ambientale e sociale dei prodotti. La **piattaforma** è integrata e vuole mettere in comunicazione marchi, rivenditori e produttori aiutandoli a misurare e migliorare la sostenibilità della loro catena di approvvigionamento attraverso l'impatto di carbonio, acqua, energia, sociale e lavoro.

Obiettivo: Valutazione della sostenibilità.

Tipologia di intervento:

- Valutazione dei prodotti sostenibili.

Problematiche risolte:

- Gestione dei dati e delle informazioni;
- Trasparenza delle informazioni;
- Cooperazione tra stakeholder.

Competenze tecniche

CICLO<https://ciclo-project.eu/it/pagina-iniziale/>

Fig.35 Logo Ciclo

Azienda: fondi Commissione Europea**Paese:** Europa**Ambito:** Sito Web, applicazione**Tecnologia utilizzata:** /

Descrizione: Ciclo ha l'obiettivo di migliorare le **opportunità lavorative** dei lavoratori disoccupati e dei lavoratori con poche qualifiche nel campo dell'economia circolare. Attraverso lo sviluppo di **strumenti pedagogici** e di iniziative di formazione e inclusione digitale, vuole accompagnare i cittadini nell'acquisizione di competenze tecniche. Tra i **risultati** del progetto: pacchetto di formazione per cittadini dell'UE, in modo da dotarli delle competenze necessarie per le buone pratiche sostenibili e rafforzare la loro posizione nel mondo del lavoro; Piattaforma che supporta l'apprendimento online e offre strumenti interattivi come forum, blog, app di social network, chat room e sito.

Obiettivo: Formare i giovani sui temi dell'economia circolare.**Tipologia di intervento:**

- Supporto alla formazione e sviluppo di iniziative di formazione.

Problematiche risolte:

- Sviluppo delle competenze tecniche;
- Inclusione digitale.

Competenze tecniche

CIRCULAR ECONOMY ACADEMY<http://www.rediscoverycentre.ie/>

Fig.36 Logo Rediscovery Centre

Azienda: Rediscovery Center**Paese:** Irlanda**Ambito:** Programma di istruzione**Tecnologia utilizzata:** /

Descrizione: La Circular Economy Academy è un **programma gratuito** di tutoraggio e supporto che viene gestito dal centro nazionale per l'economia circolare dell'Irlanda. Si tratta di un programma che aiuta le imprese e le organizzazioni dell'Irlanda a orientare le loro attività verso la **sostenibilità**. L'obiettivo della Circular Economy Academy è quello di **facilitare la transizione** verso l'economia circolare attraverso l'istruzione e la collaborazione, tramite l'organizzazione di eventi e di workshop per le imprese interessate.

Obiettivo: Orientare imprese e organizzazioni verso la sostenibilità**Tipologia di intervento:**

- Supporto all'istruzione tramite l'organizzazione di eventi e workshop.

Problematiche risolte:

- Sviluppo competenze aziende;
- Collaborazione tra i vari stakeholder.

Competenze tecniche

DESIGN4CIRCLE<https://design4circle.eu/>

Fig.37 Logo Design4Circle

Azienda: /**Paese:** Europa**Ambito:** Programma di Istruzione**Tecnologia utilizzata:** /

Descrizione: Il progetto Design4Circle vuole migliorare le **conoscenze** dei designer del settore tessile, sulle tematiche di eco innovazione e economia circolare. Ha l'**obiettivo** di sostenere i lavoratori nella formazione. Tra i **risultati** principali del progetto ci sono il rafforzamento delle conoscenze e abilità specifiche all'interno delle industrie tessili, promozione di nuove economie circolari, condivisione dei contenuti online e supporto all'apprendimento delle competenze digitali, cooperazione tra profili diversi, rafforzamento dei legami tra università e mercato del lavoro. Inoltre tra gli strumenti a disposizione è possibile usufruire della **piattaforma e-learning** e di **materiali formativi**.

Obiettivo: Apprendimento innovativo per i designer del settore tessile.

Tipologia di intervento:

- Supporto all'istruzione delle abilità specifiche

Problematiche risolte:

- Sviluppo competenze lavoratori;
- Collaborazione tra i vari stakeholder.

Sostenibilità ambientale

RIFIUTOO<https://www.rifiutoo.com/>

Fig.38 Logo Sfridoo

Azienda: Sfridoo srl**Paese:** Italia**Ambito:** Processo (gestione rifiuti); Piattaforma**Tecnologia utilizzata:** Cloud

Descrizione: Rifiutoo si tratta di un **software rifiuti** in cloud che permette di gestire in modo rapido e sicuro tutte le operazioni sui rifiuti aziendali, rispettando gli obblighi di legge e delle normative vigenti.

Con questo software si possono gestire i registri di carico e scarico dei rifiuti, la compilazione dei formulari, strumenti di analisi e controllo in tempo reale per avere le giacenze e le autorizzazioni sotto controllo. Il **vantaggio** di rifiutoo è l'**aggiornamento in tempo reale**, ovvero si può rimanere aggiornati in ogni momento.

Obiettivo: Ottimizzazione gestione dei rifiuti.

Tipologia di intervento:

- Digitalizzazione dei processi;
- Gestione dei rifiuti tramite il digitale.

Problematiche risolte:

- Valorizzazione degli scarti;
- Condivisione delle informazioni.

Sostenibilità ambientale

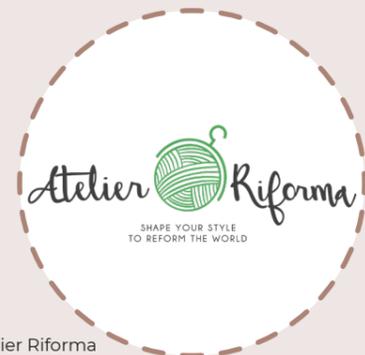
RE4CIRCULAR<https://atelier-riforma.it/piattaforma-b2b/>

Fig.39 Logo Atelier Riforma

Azienda: Atelier Riforma**Paese:** Italia**Ambito:** Piattaforma**Tecnologia utilizzata:** Intelligenza Artificiale

Descrizione: Atelier Riforma è una **startup** diventata società nel 2020, nata dall'idea di creare una rete di scarti, designer e sartorie sociali che si occupasse di trasformare i capi dismessi per dar loro maggiore valore e rimetterli in circolo su una piattaforma di vendita.

Re4Circular è una **piattaforma marketplace B2B** dove è possibile acquistare in grandi quantità indumenti dismessi, filtrando le caratteristiche e visionando le foto di ogni pezzo.

Questo è possibile grazie all'adozione di una tecnologia basata sull'intelligenza artificiale.

Obiettivo: Riduzione dell'impatto ambientale**Tipologia di intervento:**

- Riciclo scarti;

Problematiche risolte:

- Valorizzazione degli scarti;
- Cooperazione tra vari stakeholder;
- Velocizzazione di catalogazione

Sostenibilità ambientale

SECONTRADE<https://secontrade.com/start>

Fig.40 Logo SeconTrade

Azienda: Green Tech Cluster**Paese:** Austria**Ambito:** Piattaforma B2B**Tecnologia utilizzata:** Blockchain

Descrizione: SeconTrade si tratta di una **piattaforma B2B** per le materie prime secondarie: è strutturato come un luogo di scambio online in cui riunisce fornitori e acquirenti di preziose materie prime in tutta Europa. Lo scambio avviene in modo **trasparente** e offre ai vari stakeholder la massima **sicurezza** possibile nello scambio di grandi quantità. Le attività principali della piattaforma per lo scambio riguardano la definizione del materiale riciclabile, l'impostazione della quantità e la selezione di alcuni parametri. In questo modo, l'offerta apparirà direttamente sulla piattaforma e di conseguenza sul mercato.

Obiettivo: Creare valore e scambio di materie prime seconde.**Tipologia di intervento:**

- Riciclo scarti.

Problematiche risolte:

- Cooperazione tra vari stakeholder;
- Allungamento vita dei materiali;
- Tracciabilità dei materiali.

Sostenibilità ambientale

OK!MISSDORA

<https://okmissdora.it/>



Fig.41 Logo OK!Missdora

Azienda: /

Paese: Italia (Firenze)

Ambito: Piattaforma, App

Tecnologia utilizzata: /

Descrizione: OK!MissDora si tratta di una **piattaforma digitale** che coinvolge esercizi commerciali, artigiani e professionisti in un sistema di sviluppo sociale e solidale. L'obiettivo della **collaborazione** è la riqualificazione del proprio quartiere. L'applicazione funziona in modo tale che acquistando nei negozi che fanno parte del circuito, MissDora restituisce una parte del denaro speso sotto forma di cashback, mentre l'altra parte del credito è destinata a sostenere l'associazione scelta. Tali donazioni servono a promuovere le iniziative e gli eventi all'interno del territorio. Inoltre, con questo sistema il cittadino viene incoraggiato a sostenere gli acquisti sul territorio.

Obiettivo: Riqualificazione del quartiere.

Tipologia di intervento:

- Promozione del territorio.

Problematiche risolte:

- Valorizzazione del territorio locale;
- Collaborazione tra gli stakeholder.

Comunicazione

ASSYST

<https://www.assyst.de/it/prodotti/manufacturing/index.html>



Fig.42 Logo Sistemi Assyst

Azienda: Sistemi Assyst

Paese: Europa

Ambito: Processo produttivo (progettazione) tessile-software

Tecnologia utilizzata: Tecnologia 3D- CAD

Descrizione: Assyst mira a rendere il settore del **fashion veloce**, semplice e di successo tramite una suite software 3D. Con questa suite le aziende possono implementare in maniera sostenibile le loro idee, digitalizzare i sistemi e i processi. Le **tecnologie 3D** sono in grado di creare e modificare in tempo reale i capi 3D, simulando il capo ai rivenditori in quell'istante.

Tra i servizi che l'azienda offre, è presente la **simulazione 3D** di tessuti, colori, modelli integrato con il CAD; studio per l'ottimizzazione dell'utilizzo del materiale e ottimizzazione degli ordini.

Obiettivo: Digitalizzare il settore fashion.

Tipologia di intervento:

- Digitalizzazione dei processi;

Problematiche risolte:

- Cooperazione tra le risorse interne e tra diverse sedi;
- Flusso di lavoro continuo, e adattabile in base alle esigenze;
- Realizzazione capi in 3D.

Comunicazione

SUSTAINABLE BRAND PLATFORM<https://www.sustainablebrandplatform.com/>

Fig.43 Logo Sustainable Brand Platform

Azienda: Idee Brand Platform**Paese:** Italia**Ambito:** Piattaforma**Tecnologia utilizzata:** Blockchain & Intelligenza Artificiale

Descrizione: Sustainable Brand Platform si tratta di un progetto sostenibile lanciato da Idee Brand Platform a fine 2020 per **valutare le performance sostenibili**. Nella piattaforma, i vari stakeholder compresi tra acquirenti e consumatori finali si interrogano sulla sostenibilità e i marchi devono far in modo di comunicare le informazioni necessarie per trasmettere i valori e le attività svolte dall'azienda. La piattaforma offre la possibilità ai brand e partner di comunicare le loro prestazioni di sostenibilità e di migliorare i loro **approcci sostenibili**. Si basa su algoritmi per valutare le prestazioni di sostenibilità del marchio.

Obiettivo: Calcolare la sostenibilità.**Tipologia di intervento:**

- Valutazione delle performance sostenibili.

Problematiche risolte:

- Monitoraggio catena del valore;
- Trasparenza e tracciabilità delle valutazioni/informazioni.

Comunicazione

CIRCULAR THREAD & TONDO LAB<https://www.tondo.tech/>

Fig.44 Logo Tondo

Azienda: Tondo, Fondazione Pistoletto, Associazione Tessile e Salute**Paese:** Italia**Ambito:** Programma**Tecnologia utilizzata:** /

Descrizione: Lo studio Circular Thread ha l'**obiettivo** di condurre un'attenta analisi per misurare il livello di sostenibilità e circolarità del settore delle imprese tessili su **3 livelli di analisi**: Ricerca desk, questionario e valutazione della circolarità. Con Tondo Lab e la fondazione Pistoletto, si vuole affrontare la sfida di muoversi verso una società ad impatto zero e per farlo cercano di semplificare il percorso verso l'Economia Circolare affinando le conoscenze sul tema, favorendo nuovi progetti in cui è possibile riunirsi in **tavole rotonde** per discutere sulle tematiche principali e supportando le collaborazioni tra diversi attori.

Obiettivo: Transizione verso modelli circolare nel tessile.**Tipologia di intervento:**

- Misurazione circolarità e sostenibilità;
- Organizzazione di eventi di discussione.

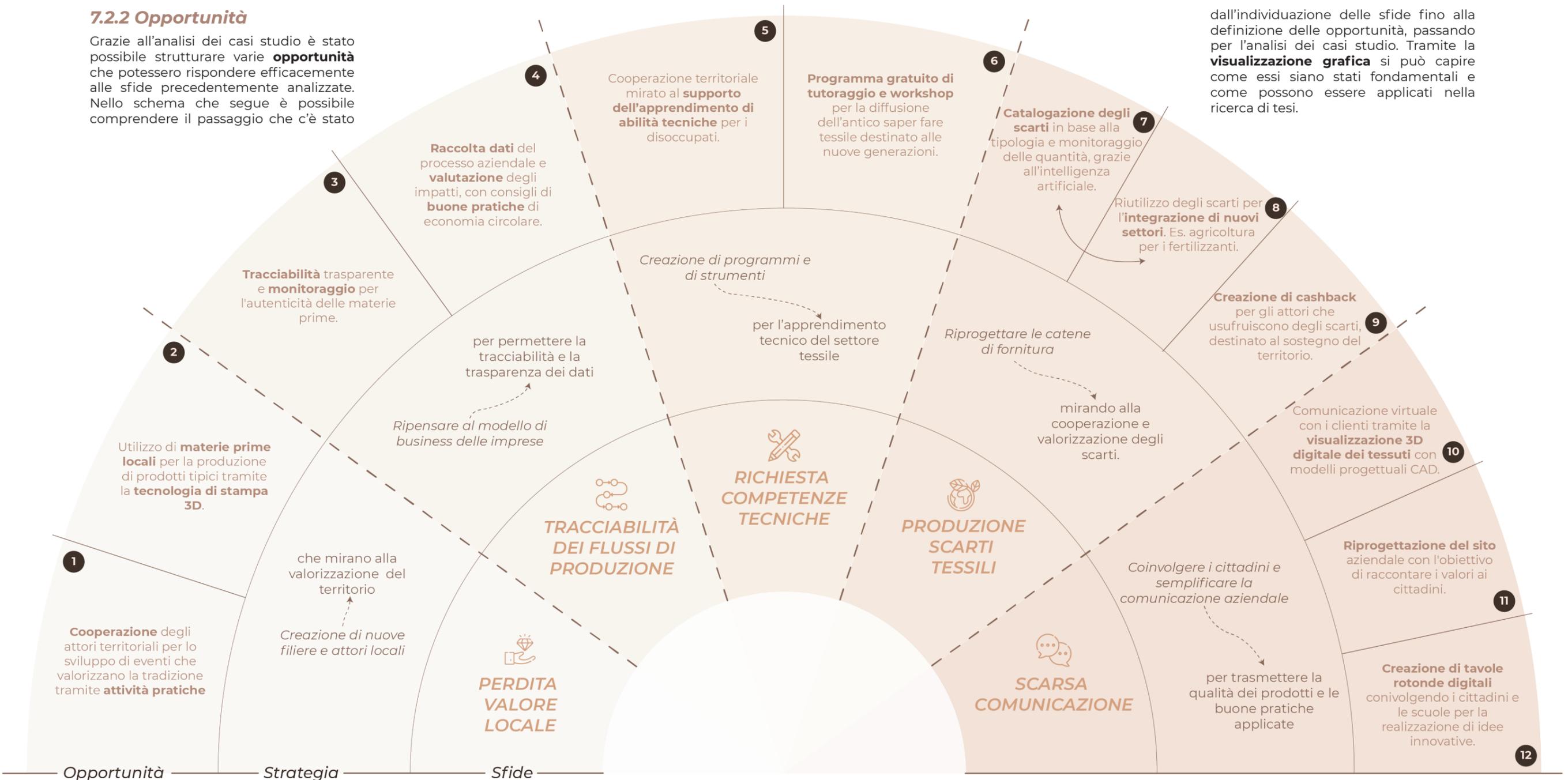
Problematiche risolte:

- Trasparenza delle valutazioni;
- Trasparenza delle informazioni;
- Collaborazioni tra i vari stakeholder.

7.2.2 Opportunità

Grazie all'analisi dei casi studio è stato possibile strutturare varie **opportunità** che potessero rispondere efficacemente alle sfide precedentemente analizzate. Nello schema che segue è possibile comprendere il passaggio che c'è stato

dall'individuazione delle sfide fino alla definizione delle opportunità, passando per l'analisi dei casi studio. Tramite la **visualizzazione grafica** si può capire come essi siano stati fondamentali e come possono essere applicati nella ricerca di tesi.



7.3 Valutazione delle opportunità

Uno step fondamentale per definire le opportunità che apportano maggior valore all'azienda e al territorio è la **multicriteria analisi**. Tale metodologia, tiene conto dei **principi di progettazione** sistemica, ovvero:

- **Input/Output;**
- **Creare relazioni;**
- **Autopoiesi;**
- **Agire localmente;**
- **Uomo al centro.**

Per eseguire la valutazione delle opportunità, è possibile modificare i criteri con principi maggiormente correlati all'analisi che si sta svolgendo, per poi affidare ad ognuno di essi un **punteggio** che semplifica la scelta delle migliori opportunità.

Tenendo in considerazione l'analisi effettuata finora e i principi cardine della fase di ricerca, per la multicriteria analisi sono stati individuati **5 criteri di valutazione**:

- **Input/Output;**
- **Creare relazioni;**
- **Agire localmente, che prende in considerazione anche il valore locale;**
- **Comunicazione;**
- **Digitalizzazione - Innovazione tecnologica.**

La **valutazione** è stata fatta per ogni opportunità tramite un punteggio che va da 0 a 5, dove 0 è il punteggio più basso e che corrisponde ad un'influenza nulla per quel criterio, mentre 5 è il punteggio più alto e corrisponde ad un alto grado di influenza che l'opportunità potrebbe avere. Dopo la definizione di ogni singolo punteggio, viene sommato il voto di ogni criterio per ogni singola opportunità, ottenendo in questo modo un punteggio totale, che può essere massimo 20.

Tale valutazione aiuta il designer a scegliere le possibilità più favorevoli. In questo caso, per poter avere una maggiore visione sistematica, sono state definite delle **soglie**:

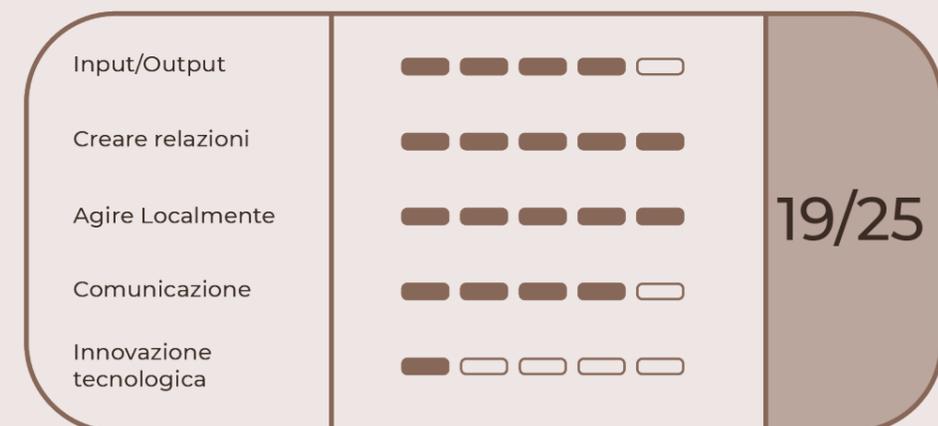
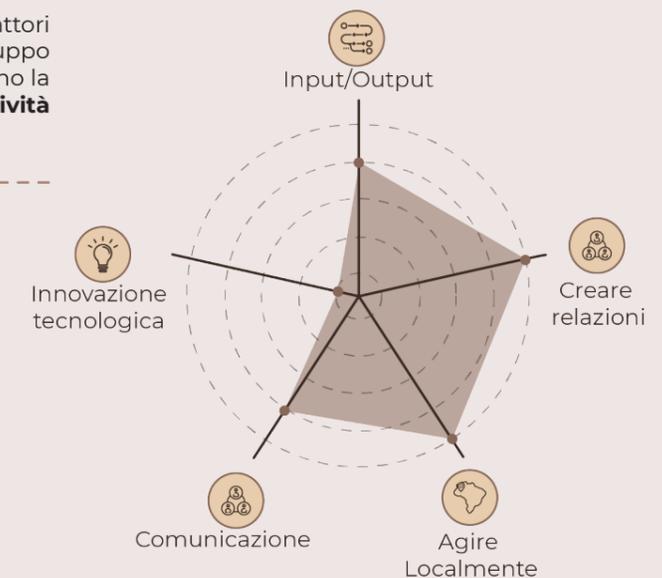
- **Basso impatto**, con punteggio da 0 a 8;
- **Medio impatto**, con punteggio da 9 a 16;
- **Alto impatto**, con punteggio da 17 a 25.

Per lo sviluppo della proposta sistemica, vengono prese in considerazione tutte le opportunità con un alto impatto, sviluppate nel capitolo seguente.

Multicriteria delle singole opportunità

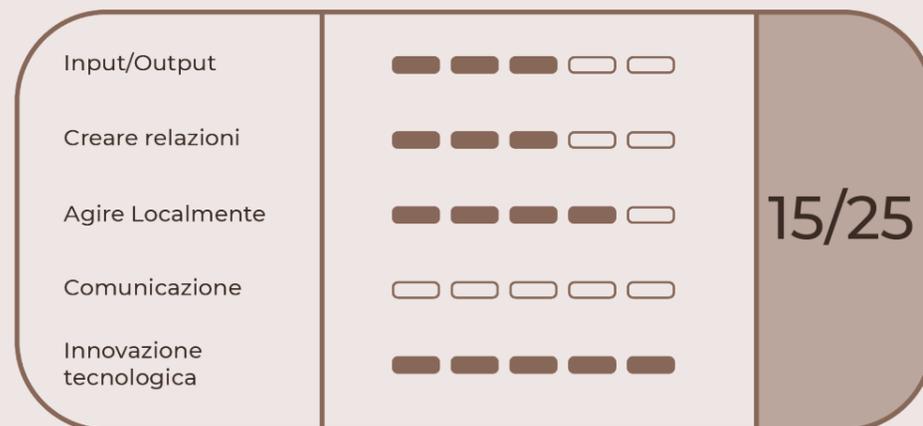
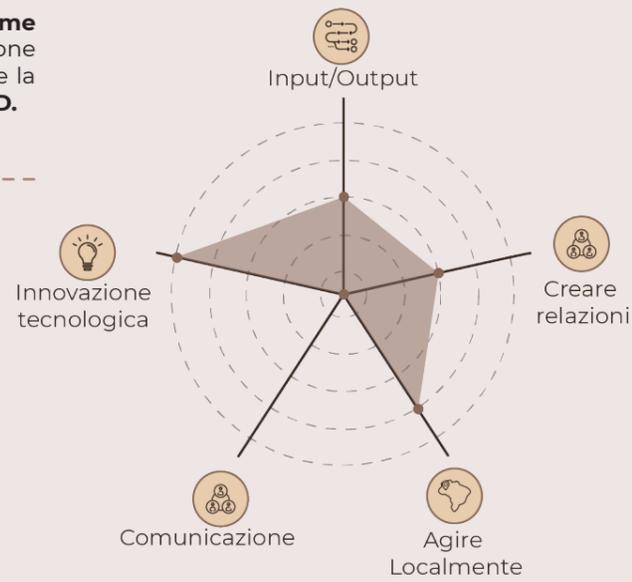
Opportunità 1

Cooperazione degli attori territoriali per lo sviluppo di eventi che valorizzano la tradizione tramite **attività pratiche**.



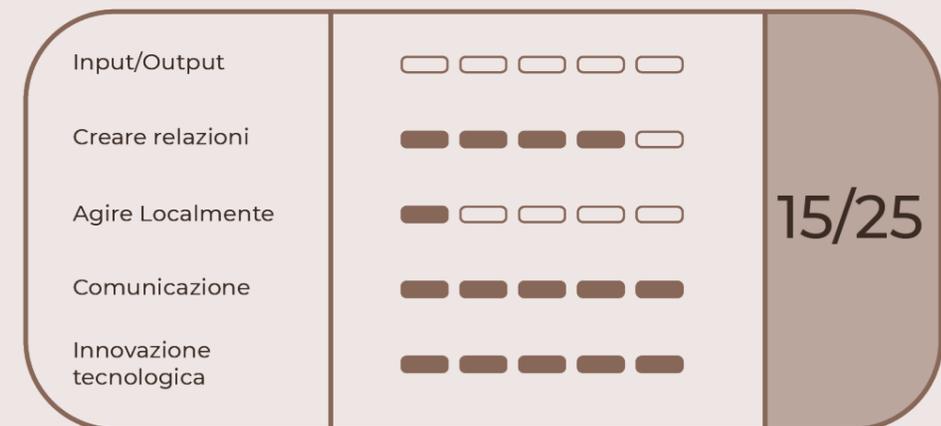
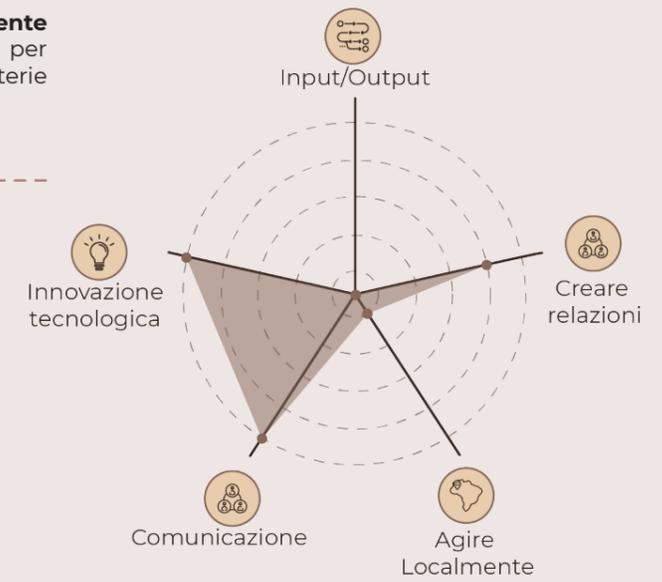
Opportunità 2

Utilizzo di **materie prime locali** per la produzione di prodotti tipici tramite la tecnologia di **stampa 3D**.



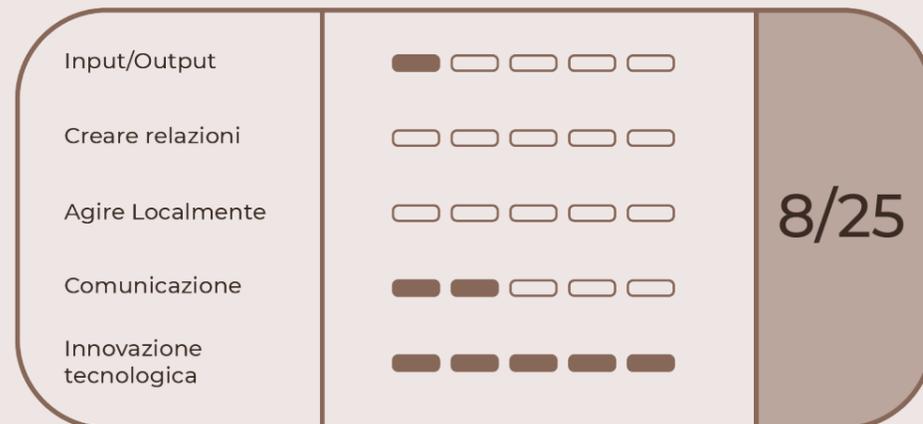
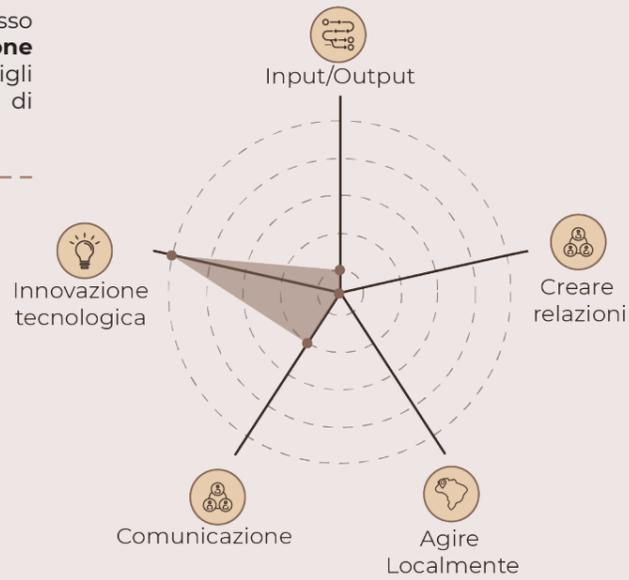
Opportunità 3

Tracciabilità trasparente e monitoraggio per l'autenticità delle materie prime.



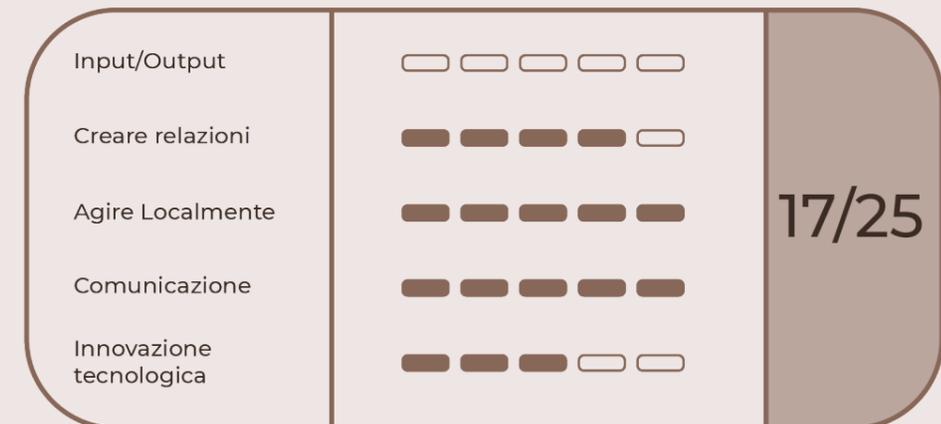
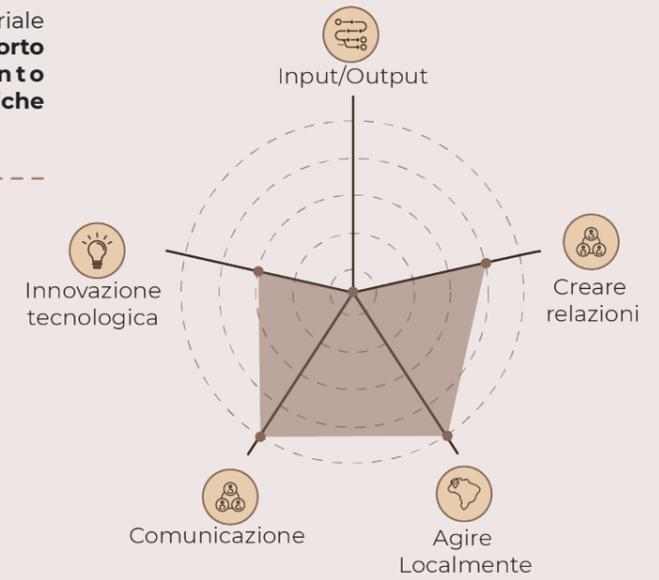
Opportunità 4

Raccolta dati dal processo aziendale e **valutazione** degli impatti, con consigli di **buone pratiche** di economia circolare.



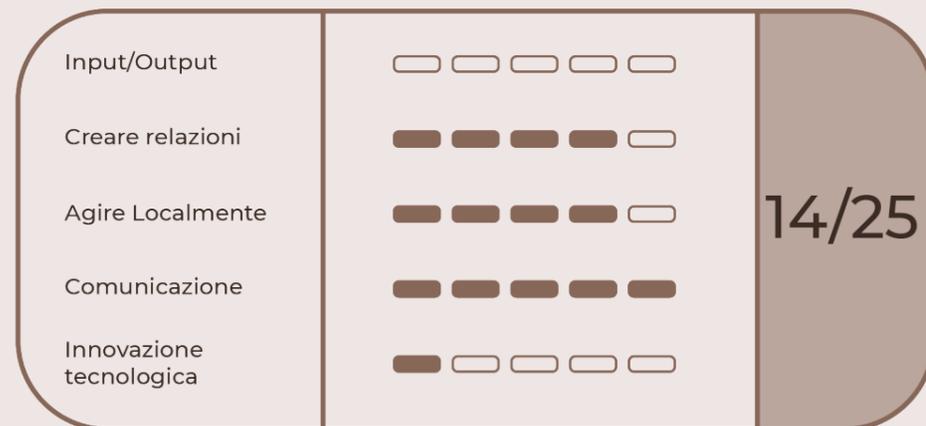
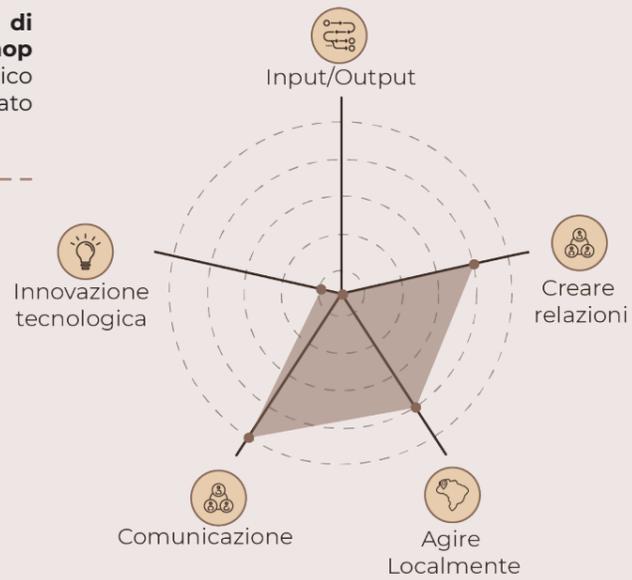
Opportunità 5

Cooperazione territoriale mirata al **supporto dell'apprendimento online di abilità tecniche** per i disoccupati.



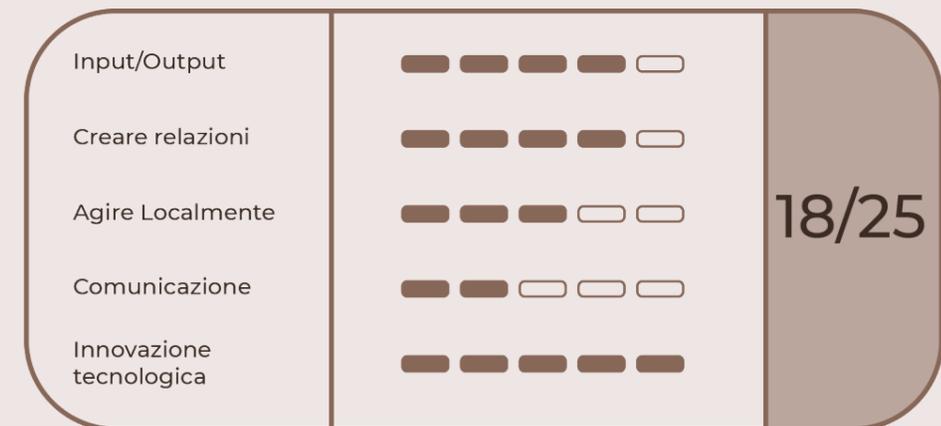
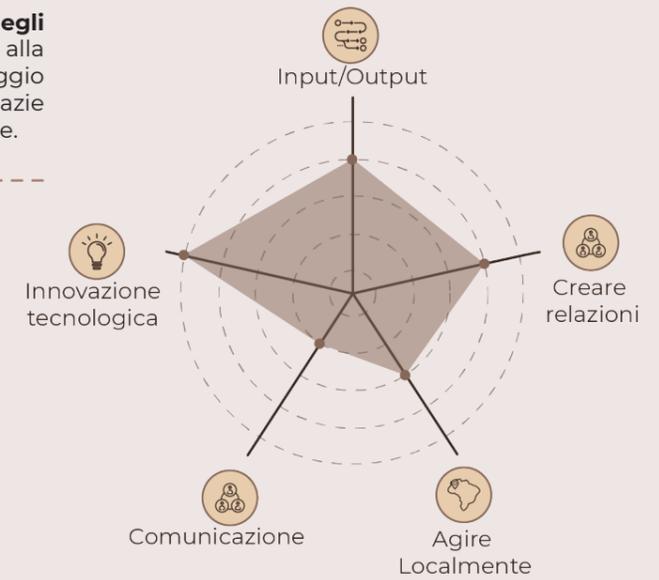
Opportunità 6

Programma gratuito di tutoraggio e workshop per la diffusione dell'antico saper fare tessile destinato alle nuove generazioni.



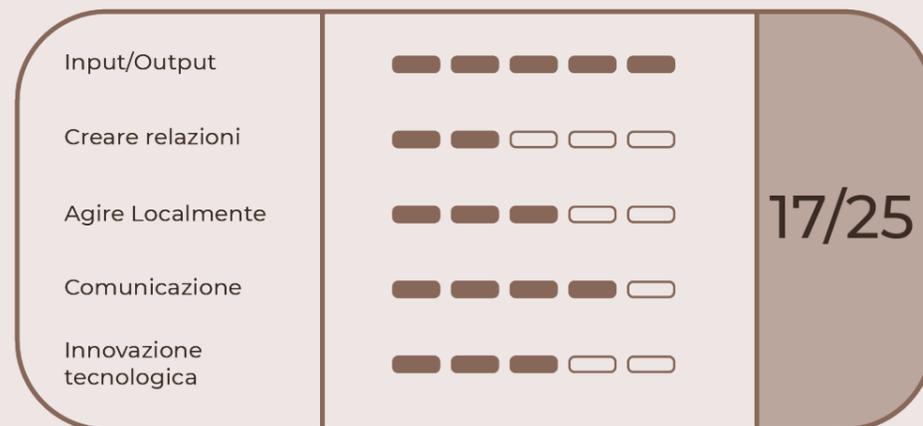
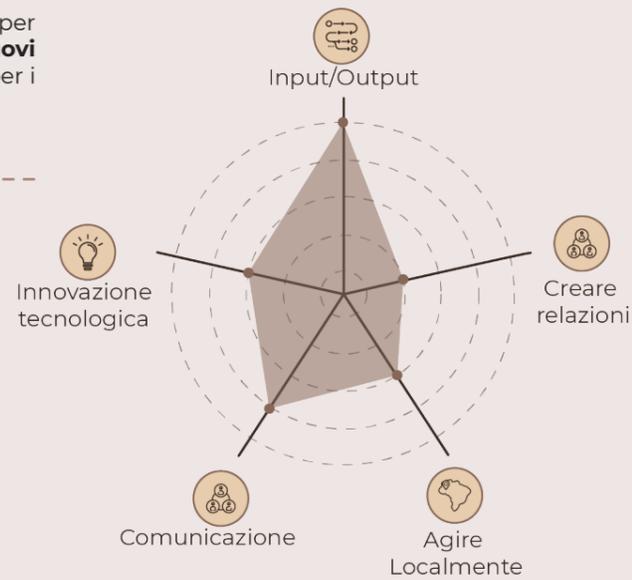
Opportunità 7

Catalogazione degli scarti in base alla tipologia e monitoraggio della quantità, grazie all'intelligenza artificiale.



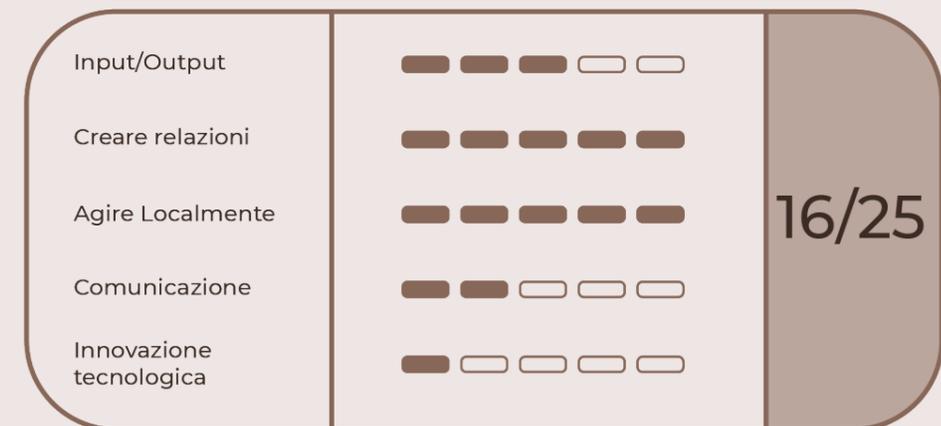
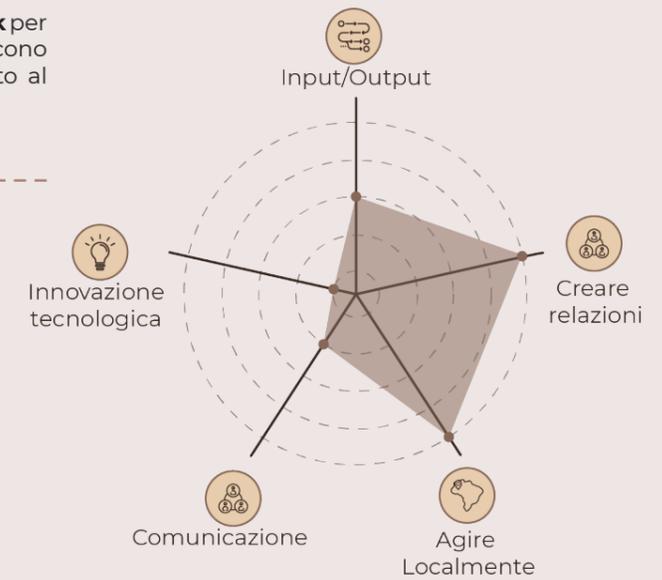
Opportunità 8

Riutilizzo degli scarti per l'integrazione di nuovi settori. Es. agricoltura per i fertilizzanti.



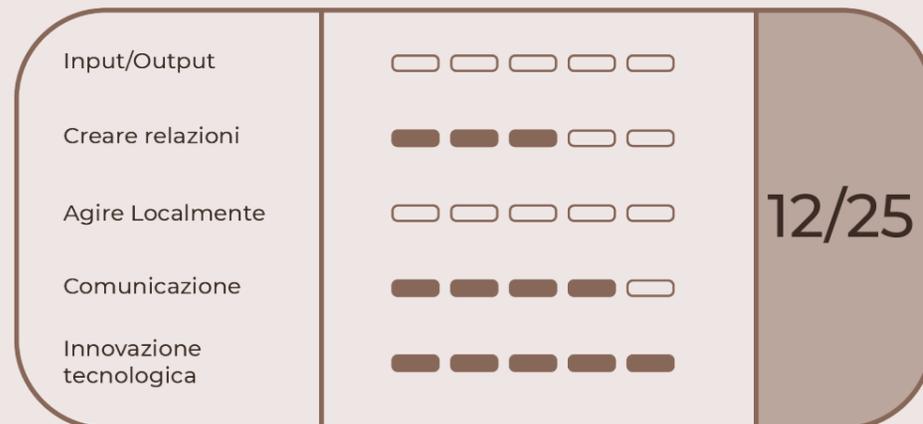
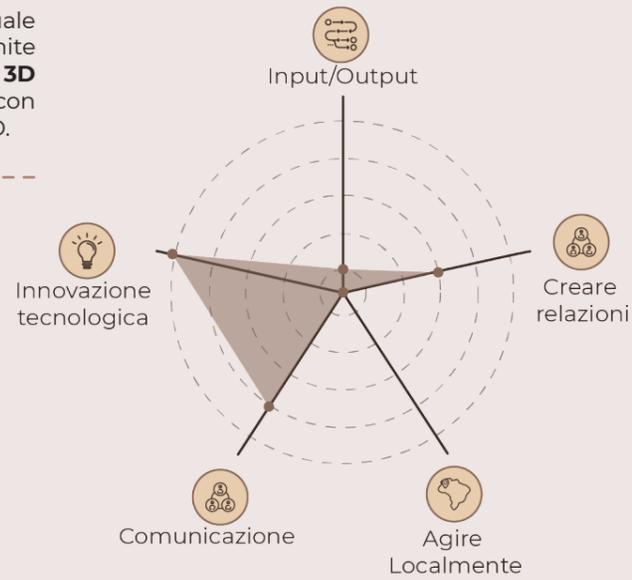
Opportunità 9

Creazione di Cashback per gli attori che usufruiscono degli scarti, e destinato al sostegno del territorio.



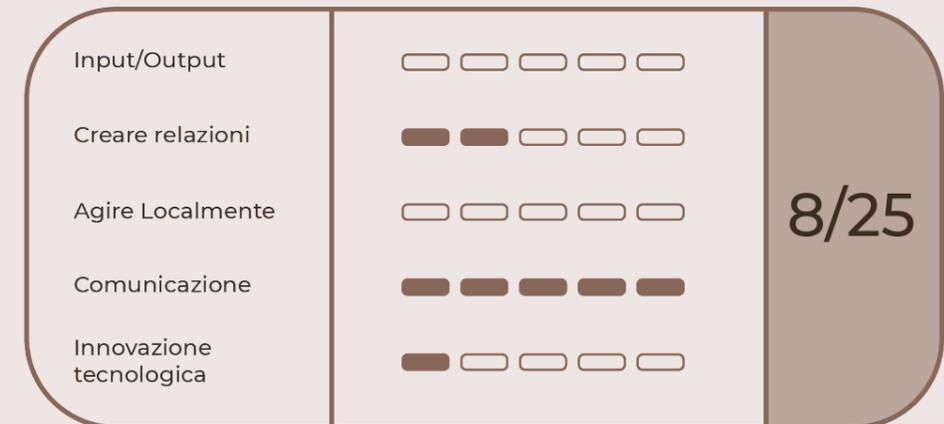
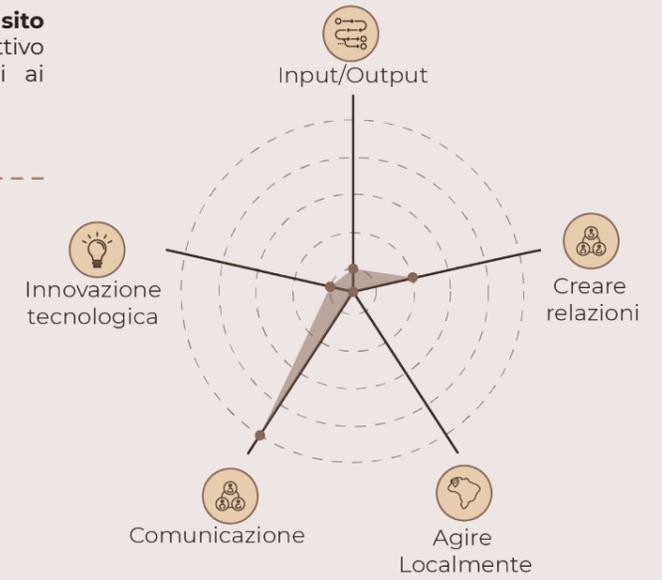
Opportunità 10

Comunicazione virtuale con i clienti tramite la **visualizzazione 3D digitale dei tessuti** con modelli progettuali CAD.



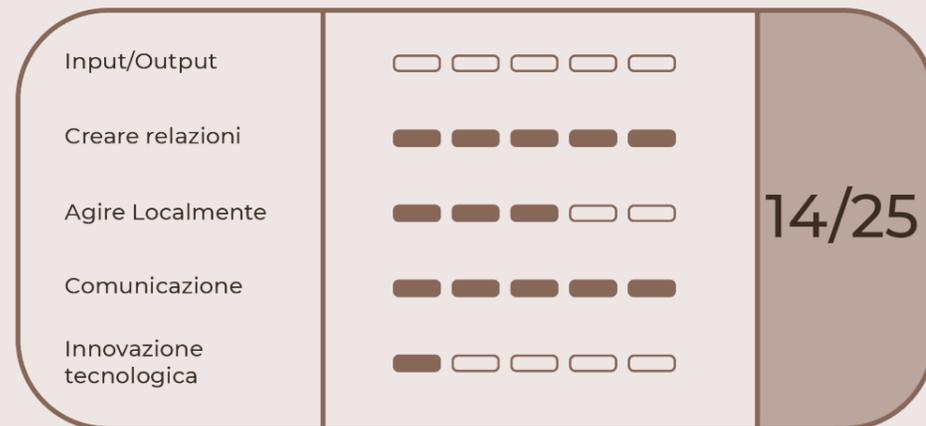
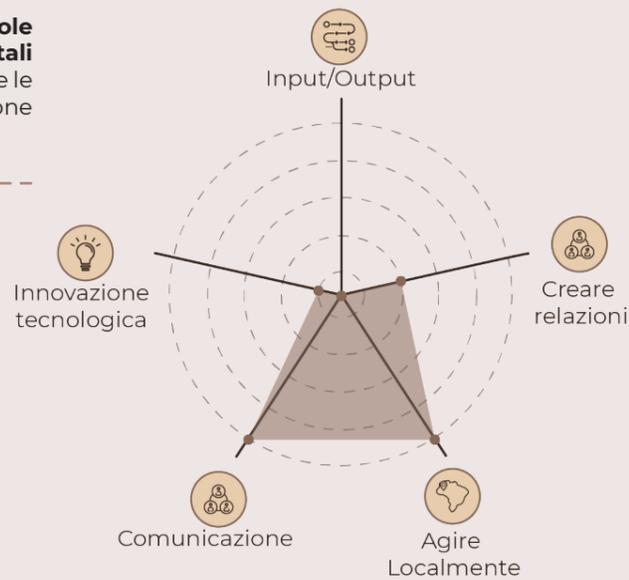
Opportunità 11

Riprogettazione del sito aziendale con l'obiettivo di raccontare i valori ai cittadini.



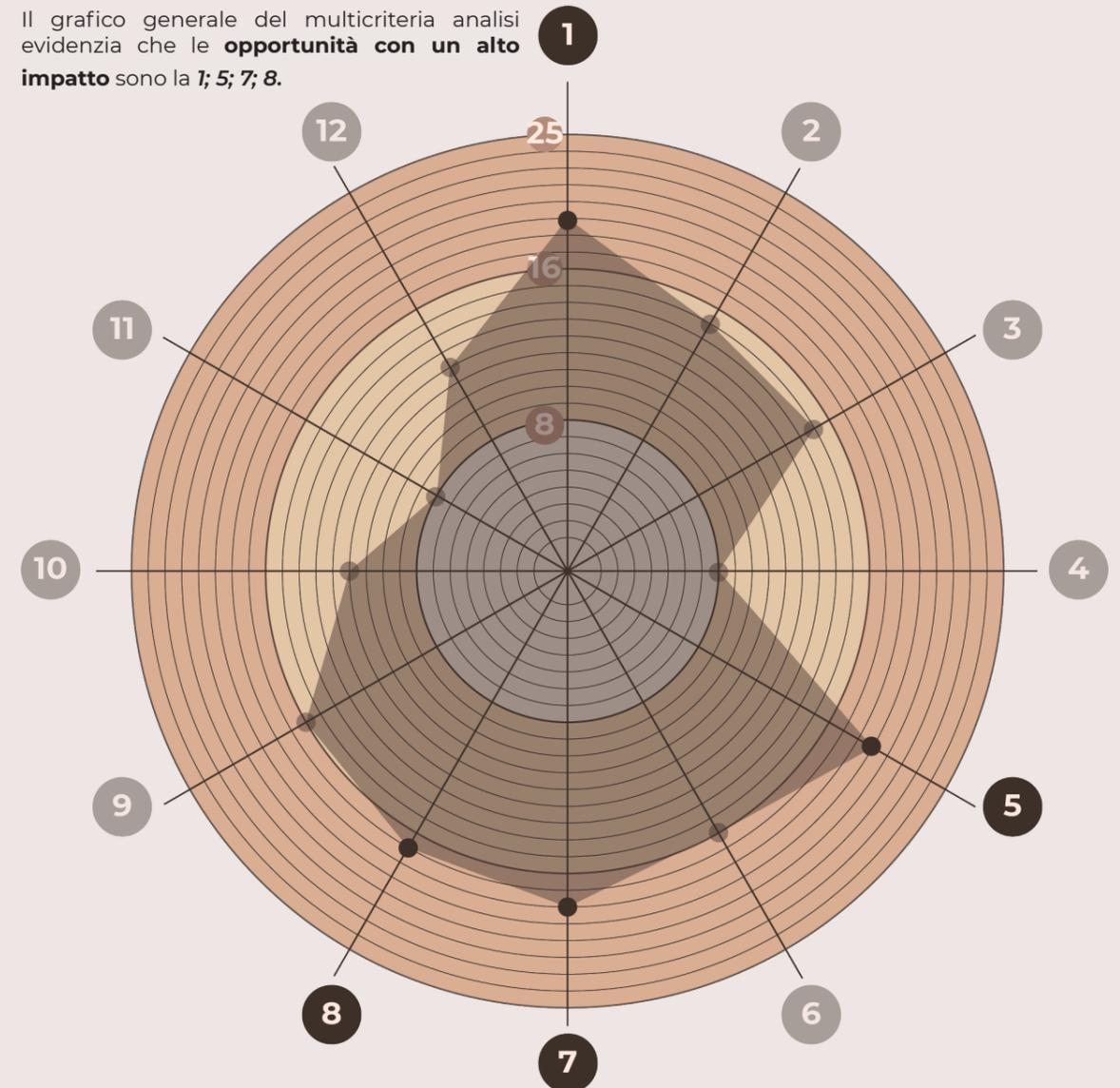
Opportunità 12

Creazione di tavole rotonde digitali coinvolgendo i cittadini e le scuole per la realizzazione di idee innovative.



Multicriteria generale

Il grafico generale del multicriteria analisi evidenzia che le **opportunità con un alto impatto** sono la **1; 5; 7; 8.**



The image features a solid terracotta background. On the left side, there are two large, overlapping circles. The top circle is a light cream color and contains a smaller, solid terracotta circle in its center. The bottom circle is also a light cream color and contains a smaller, solid terracotta circle in its center. The two circles overlap in the middle. On the right side of the image, the text "Il progetto sistemico" is written in a white, bold, italicized sans-serif font, arranged in two lines.

***Il progetto
sistemico***

8.1 Le proposte progettuali

Come analizzato nel capitolo precedente, prima di poter sviluppare il sistema della proposta progettuale, è stato necessario identificare le principali sfide, le strategie e successivamente le varie opportunità emerse grazie all'analisi dei casi studio. Tali opportunità sono state valutate e attraverso un criterio di selezione in cui sono state definite delle soglie di alto, medio e basso impatto, è stato possibile focalizzarsi principalmente su **3 proposte progettuali**:

- **Cooperazione** degli attori territoriali per lo sviluppo di eventi che valorizzano la tradizione tramite **attività pratiche**;
- Cooperazione territoriale mirata al supporto dell'**apprendimento online di abilità tecniche** per i disoccupati;
- **Catalogazione degli scarti** in base alla tipologia e monitoraggio delle quantità. Riutilizzo scarti per l'**integrazione di nuovi settori**.

Per lo sviluppo delle proposte progettuali e dei relativi sistemi l'identificazione dei confini è un passaggio fondamentale per poter comprendere la dimensione del sistema. Nell'attuale tesi che si è sviluppata, i **confini** corrispondono a:

- **Lanificio Drago;**
- **Provincia di Biella;**
- **Italia.**

Inoltre, per la costruzione del sistema e per un maggior ordine di comprensione è stato utile identificare:

- **Attori coinvolti;**
- **Materia;**
- **Servizio;**

sviluppando in questo modo i flussi caratterizzanti le nuove proposte progettuali.

Lo sviluppo delle proposte progettuali dà origine ad un nuovo modello sistemico il quale crea valore dove prima era mancante e si basa su nuove relazioni tra processi e attori, mirando ad una ottimizzazione dei flussi.

Bisogna ricordare che lo sviluppo delle **proposte progettuali** è strettamente correlato allo sviluppo e studio dei Digital Tool. Infatti, la tesi che si è sviluppata si basa sullo studio aziendale e territorio del Lanificio Drago, in cui tramite un'analisi sistemica si ha l'obiettivo di risolvere particolari sfide tramite l'applicazione di strumenti digitali.

8.1.1 Piattaforma Comunitaria

- **Sfida affrontata:**
Perdita del valore locale
- **Strategia:**
Creazione di nuove filiere e attori locali che mirano alla valorizzazione del territorio
- **Opportunità:**
Cooperazione degli attori territoriali per lo sviluppo di eventi che valorizzano la tradizione tramite attività pratiche.

Come è stato illustrato durante l'analisi olistica del territorio e dell'azienda, il distretto biellese è conosciuto principalmente per la **lavorazione tessile**, in particolare di quella laniera, dovuta dalle sue particolari caratteristiche del territorio, che hanno favorito nel tempo lo sviluppo dell'allevamento di ovini. Un tempo, la provincia di Biella era composta soprattutto da artigiani specializzati nelle varie fasi del processo tessile laniero, soprattutto dopo la rivoluzione industriale con l'arrivo delle nuove tecnologie.

Ancora oggi, il distretto tessile biellese è conosciuto per la produzione di filati e tessuti lanieri di eccellenza destinate ad una fascia molto alta del mercato, ed in particolare per il settore maschile: scelta necessaria per poter sopravvivere alla **concorrenza globale**. Infatti, a proposito di questo, una delle problematiche emerse dall'analisi è riferita proprio alla globalizzazione. Tale fenomeno ha portato le aziende locali a creare delle filiere delocalizzate, come si può notare anche nel Lanificio Drago: l'**azienda Drago**, per poter competere con le altre aziende del settore, si è dovuta adeguare alla scelta di utilizzare materie prime di alta qualità, caratteristica mancante nella lana territoriale, e portando dunque all'abbandono di materie prime locali e di conseguenza allo sviluppo di competenze artigianali locali. A causa della delocalizzazione e della globalizzazione, il distretto tessile e la sua popolazione ha **perso la conoscenza** riferita alla riconoscibilità del prodotto e all'importanza dell'antico saper fare che ha caratterizzato per anni il territorio.

Per tutte queste motivazioni, è fondamentale riprendere l'**antico valore locale** e trasmettere l'importanza delle attività tessili, attraverso lo sviluppo di una cooperazione tra attori del territorio per l'organizzazione di eventi che coinvolgono in primis i cittadini della provincia di Biella, poi i turisti e tutte le persone interessate

a riscoprire il valore dell'artigianato tessile.

Attori coinvolti

Nel dettaglio, per poter sviluppare tale proposta progettuale è stato necessario identificare i principali attori coinvolti:

- **Lanificio Drago** ha un importante ruolo per l'avvio del progetto. L'azienda con le sue due sedi, Lessona e Verrone, e grazie al suo processo produttivo integrato sarà uno dei primi promotori di eventi nel territorio, il quale aprirà le sue porte e farà conoscere il loro valore;
- **Associazioni Tessili**, in particolare Consorzio Biella the Wool Company e Amici della Lana, in cui la prima si occupa della lavorazione della lana locale e ha contatti con gli allevatori, mentre la seconda è indirizzata principalmente alla diffusione della conoscenza laniera. Essi hanno un importante ruolo per il coinvolgimento e per il supporto durante gli eventi;
- **Aziende agricole**, nel dettaglio gli allevatori di ovini, il quale hanno la conoscenza artigianale delle primissime lavorazioni della lana, oltre che avere a disposizione la materia prima;
- **Negozi tipici**;
- **Altre aziende tessili** che vogliono partecipare alla diffusione della conoscenza territoriale e aziendale ed aprire le porte delle proprie sedi, mostrando attività pratiche e ultime tecnologie utilizzate.

Servizi offerti

Una volta identificati i principali attori locali, il passo successivo è stato quello di studiare i servizi che ogni attore potesse offrire:

- **Eventi fisici** per l'azienda, offerti dal Lanificio Drago. Gli eventi pensati sono stati in particolare visite e workshop.
 - Per le **visite** sono state suddivise in visite guidate con la definizione di un programma in cui viene mostrato l'intero processo del Lanificio Drago, dall'arrivo delle materie prime fino alla produzione del tessuto vero e proprio, invece per le visite libere, si tratta di visite brevi in cui vengono mostrati solo particolari parti del processo produttivo;
 - I **workshop** sono indirizzati alla sede di Lessona con la dimostrazione e il riconoscimento delle principali tipologie di lana, con le relative caratteristiche quali finezza, lunghezza e resistenza. Invece, la sede di Verrone è indirizzata al workshop di rammendo: si tratta di una delle lavorazioni poco conosciute ed ancora oggi sviluppate artigianalmente su ogni singolo tessuto;
- **Workshop pratici**, supportati dal Consorzio Biella The wool Company,

il quale occupandosi di lavorazione di lana locale può contribuire alla dimostrazione dell'antico saper fare. In particolare sono stati pensati 3 workshop principali:

- di **Tipologia della lana**, in cui come il lanificio Drago viene mostrato e insegnato le principali caratteristiche della lana;
- di **Lavorazione**, in cui vengono mostrati e insegnate alcune parti del processo produttivo e tutte le conoscenze che ci devono essere attorno a tale parte produttiva;
- di **creazione di Souvenir**, in cui vengono realizzati piccoli prodotti da poter vendere nei prodotti tipici e che caratterizzano nelle forme e nei colori le antiche tradizioni del territorio. Ovviamente utilizzando la lana locale;
- **Eventi per il territorio**, supportati dall'Associazione Amici per la Lana. Tale associazione è esperta di organizzazione di eventi intorno al tema della lana. Per lo sviluppo della tesi sono state pensate:
 - **Esposizioni** con prodotti locali e dell'antico processo produttivo;
 - **Visite guidate**;
 - **Passeggiate** nel territorio biellese, per mostrare quelle che sono le caratteristiche del territorio e che hanno contribuito allo sviluppo di tale sapere;
- **Eventi online e workshop online**, in cui la nuova piattaforma è lo strumento principale per la diffusione di tali eventi che possono coinvolgere non solo i cittadini del territorio biellese ma tutti i cittadini interessati al tema.

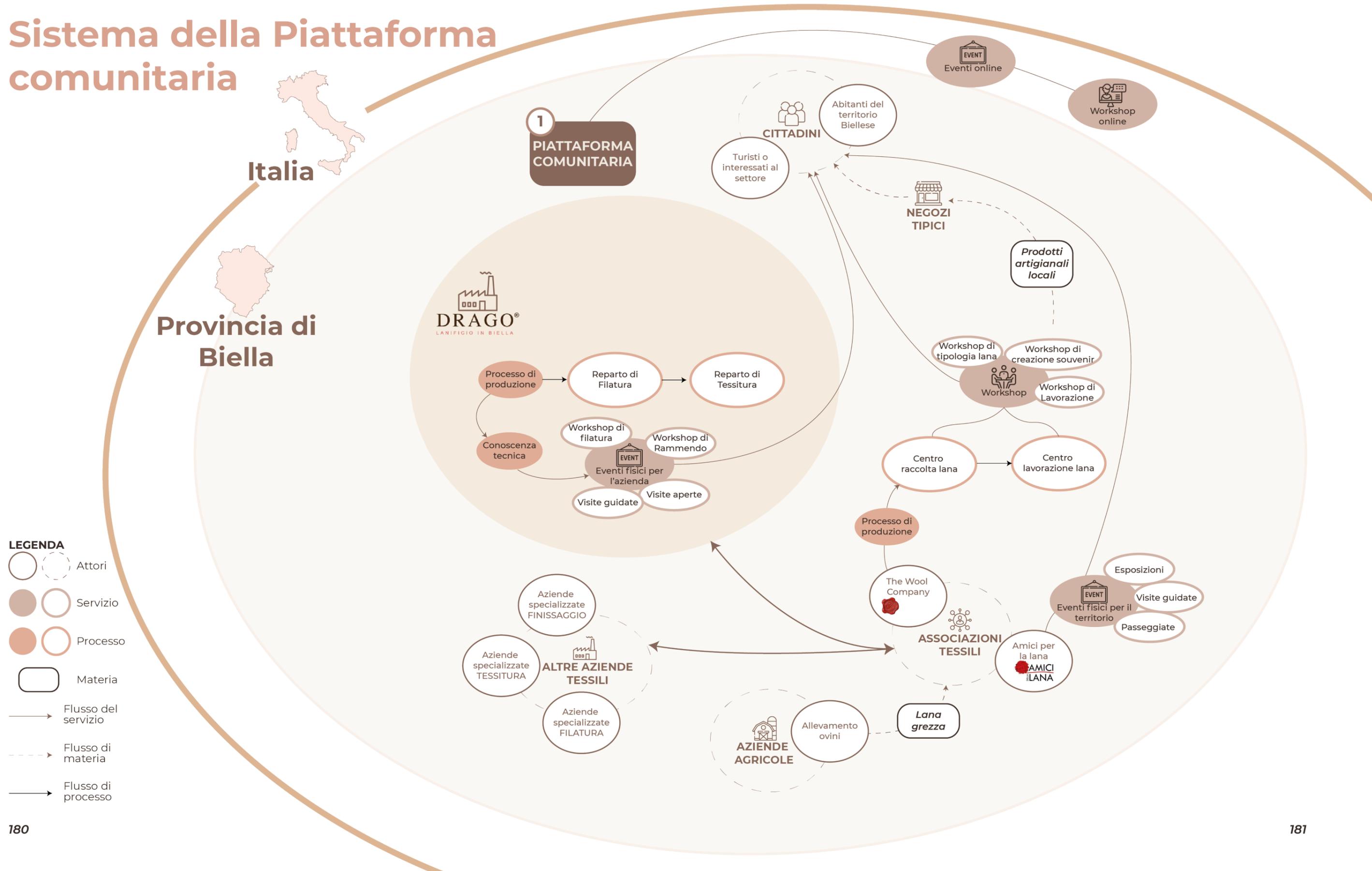
Materia

Per la realizzazione di tale sistema, occupandosi principalmente di creazione e sviluppo di servizi che mirano alla valorizzazione del territorio e dell'azienda, la materia che circola non è la chiave del progetto. Nonostante questo, si è tenuto conto della materia territoriale che potesse contribuire all'obiettivo della proposta.

- **Lana grezza**, che deriva principalmente dagli allevamenti di ovini locali, in cui invece di far diventare rifiuto la lana dopo la tosatura delle pecore, viene destinata al Consorzio Biella the Wool Company;
- **Prodotti artigianali locali**, prodotti principalmente dai workshop del Consorzio Biella the Wool Company, in cui viene utilizzata la lana degli allevatori locali per poter creare valore e destinata ai negozi tipici per la vendita.

Lo strumento digitale che si viene a creare con tale sistema è una **PIATTAFORMA COMUNITARIA**, il quale è pensata come base per lo sviluppo delle successive proposte progettuali e che ha l'obiettivo di comunicare gli eventi e il valore locale, oltre che come supporto per poter mettere in relazione gli attori locali in futuro.

Sistema della Piattaforma comunitaria



LEGENDA

- ○ Attori
- ○ Servizio
- ○ Processo
- ▭ Materia
- Flusso del servizio
- - - → Flusso di materia
- Flusso di processo

8.1.2 Piattaforma E-Learning

- **Sfida affrontata:**
Richiesta competenze tecniche
- **Strategia:**
Creazione di programmi e strumenti per l'apprendimento tecnico del settore tessile
- **Opportunità:**
Cooperazione territoriale mirata al supporto dell'apprendimento online di abilità tecniche per i disoccupati.

La seconda proposta progettuale si tratta di un'implementazione della piattaforma comunitaria. Partendo nuovamente dall'analisi olistica del territorio e dell'azienda è emersa l'attuale difficoltà del Lanificio Drago e del distretto tessile biellese nel **reperimento della manodopera**, ed in particolare della **manodopera qualificata**. Tra le sfide riferite alle competenze tecniche è emersa la scarsa formazione del personale da parte delle aziende, ma tale problematica, non è riferita principalmente al lanificio Drago, in quanto l'azienda sarebbe disposta ad insegnare nuove competenze.

La popolazione non conosce nel dettaglio la **complessità** che c'è dietro la produzione di un tessuto o di un capo di abbigliamento. Questa mancanza è dovuta principalmente alla scarsa comunicazione delle aziende produttrici con il consumatore finale, ma tale sfida viene in parte risolta grazie alla piattaforma comunitaria. In questa proposta, la sfida principale da dover risolvere è quella legata dell'**istruzione del personale**: infatti è necessario creare strumenti che possano essere da supporto ai disoccupati, in modo da imparare un nuovo mestiere e avere più probabilità di assunzione nel territorio, e anche per i cittadini che mirano ad una nuova occupazione.

Attori coinvolti

Essendo un'implementazione della prima proposta, nello sviluppo dell'attuale sistema si ritrovano gli stessi attori coinvolti per lo sviluppo della piattaforma comunitaria. Ad essi si aggiungono:

- **Enti di Istruzione**, in particolare l'ITS TAM che si occupa dell'istruzione del processo tessile per indirizzare i ragazzi verso le più grandi aziende tessili, e le scuole superiori.
 - L'**ITS TAM** ha un ruolo fondamentale per la diffusione del sapere tecnico, in quanto essendo esperto del settore tessile ha la possibilità di contribuire alla comprensione dei metodi e degli strumenti per lo sviluppo dell'insegnamento di abilità teoriche e tecniche tessili. Ed inoltre, può creare uno spazio interno in cui poter mettere direttamente in relazione gli studenti con le realtà del territorio, aumentando le ore di tirocinio tecnico;
 - **Scuole superiori**, in particolare per gli studenti che ancora non sanno cosa fare nel futuro, il quale possono apprendere la complessità del settore tessile e decidere se contribuire alla valorizzazione di questo antico saper fare territoriale;
- **Cittadini**, a questa categoria si aggiungono i disoccupati oppure i cittadini in cerca di una nuova occupazione, il quale hanno la possibilità di apprendere nuove abilità e imparare un nuovo mestiere;
- **Enti pubblici del Biellese**, in particolare i centri di collocamento, i quali possono contribuire al coinvolgimento dei cittadini disoccupati verso l'apprendimento di un nuovo sapere.

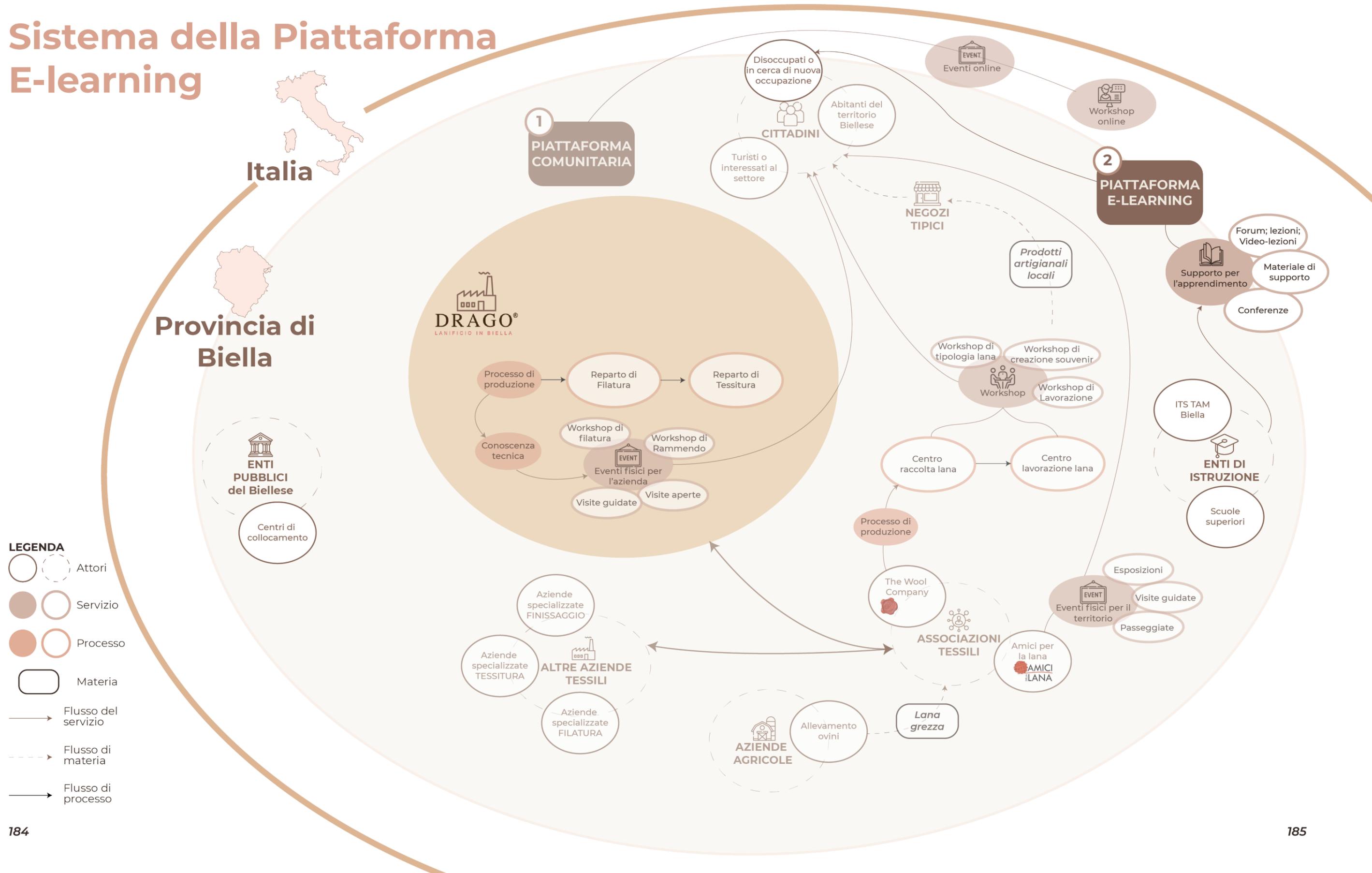
Servizi offerti

I servizi offerti dai nuovi attori riguardano il supporto per l'apprendimento e viene offerto principalmente da Enti di Istruzione, supportato anche dal Lanificio Drago e dalle Associazioni Tessili, i quali hanno il compito di creare materiale utile alla conoscenza tessile. I servizi offerti sono:

- creazione di **conferenze** con addetti e aziende del settore;
- **materiale di supporto** per lo studio;
- **forum**, per avere la possibilità di confrontarsi con gli insegnanti, aziende e gli altri cittadini che stanno studiando le nozioni tessili;
- **lezioni dirette** con gli insegnanti, ma anche videolezioni registrate da poter riguardare quando si ha bisogno.

La nuova funzionalità dello strumento digitale che si viene a creare è una **PIATTAFORMA E-LEARNING**, che ha l'obiettivo di diffondere il sapere teorico e tecnico e di istruire nuove figure per il settore tessile, diminuendo in tal modo il tasso di disoccupazione e aumentando le conoscenze locali e la valorizzazione del territorio.

Sistema della Piattaforma E-learning



- LEGENDA**
- ○ Attori
 - ○ Servizio
 - ○ Processo
 - ▭ Materia
 - Flusso del servizio
 - - - - Flusso di materia
 - Flusso di processo

8.1.3 Piattaforma Raccolta dati

- **Sfida affrontata:**
Produzione scarti tessili
- **Strategia:**
Riprogettare le catene di fornitura mirando alla cooperazione e valorizzazione degli scarti
- **Opportunità:**
Catalogazione degli scarti in base alla tipologia e monitoraggio della quantità. Riutilizzo degli scarti per l'integrazione di nuovi settori.

La terza proposta, anch'essa un'implementazione delle due precedenti, vuole risolvere la problematica degli impatti dovuti dal settore dell'industria tessile. Come emerso durante l'analisi del settore, l'industria tessile produce grossi **impatti ambientali**, infatti è il quarto settore per l'utilizzo di materie prime e acqua, ed il quinto settore per la produzione di emissioni di gas serra. Inoltre, un altro importante impatto che produce conseguenze negative riguarda il riciclaggio dei prodotti tessili, in quanto si stima che meno dell'1% dei prodotti venga riciclato. La maggior parte dei rifiuti tessili, compresi quelli provenienti dalle industrie produttrici, vengono inceneriti o portati nelle discariche.

Dai dati emersi dall'analisi olistica, il **Lanificio Drago** nel 2016 ha prodotto dal processo di filatura circa 19000 kg di scarti, mentre dal processo di tessitura circa 20000 kg. Di questi scarti, non tutti sono stati destinati a riciclaggio o riutilizzo, ed inoltre a causa dell'attuale guerra in Ucraina, ci sono state delle problematiche nello smaltimento dei rifiuti. Per questo motivo, è utile prendere in considerazione i nuovi utilizzi che possono avere gli scarti tessili, cercando di capire le principali tipologie di scarti e le loro quantità, e indirizzarli a precisi settori in cui possono essere utilizzati con lavorazioni o studi innovativi.

Inoltre, dalla ricerca di tesi è emerso quanto sia importante la **digitalizzazione** e la **raccolta dati** al giorno d'oggi. Il distretto biellese presenta alcune aziende che sono particolarmente indietro nella digitalizzazione, ma questo non accade nel caso del Lanificio Drago. Infatti, grazie agli ultimi investimenti l'azienda presenta un processo produttivo digitalizzato, con macchinari legati all'industria 4.0 e che

possono essere di conseguenza una facilitazione per la raccolta dati, in particolare degli scarti produttivi tessili.

In sintesi, in quest'ultima proposta la sfida principale è collegata alla produzione di **scarti tessili**, in cui l'obiettivo è quello di contribuire a creare un modello circolare, mirando a capire quali benefici e in quali settori è possibile utilizzare gli scarti tessili, in modo da ridurre la quantità di prodotti tessili nelle discariche e le emissioni dovute al loro smaltimento.

Attori coinvolti

Per concludere lo sviluppo del sistema, oltre agli attori precedentemente citati e spiegati, è possibile notare l'entrata di nuovi attori che contribuiscono alla creazione di un modello circolare nel settore tessile biellese, ed in particolare attorno al Lanificio Drago:

- **Centri di smaltimento rifiuti**, che fanno parte della macrocategoria degli enti pubblici del Biellese, hanno un importante ruolo nella creazione del sistema. Nel territorio sono presenti 7 ecocentri, gestiti da Cosrab e Seab, i quali contribuiscono alla gestione della raccolta differenziata dei 74 comuni del biellese. Tra le tipologie di raccolta differenziata, troviamo anche la categoria del tessile, il quale nel 2019 l'ammontare dei rifiuti tessili era 789,659 ton. Tali centri di smistamento sono importanti per la differenziazione dei rifiuti e per comprendere i nuovi utilizzi di tali rifiuti, che non siano l'incenerimento o la discarica;
- **Ricerca Biomedica**, in particolare Ismac di Biella, sta lavorando all'estrazione della cheratina (proteina facilmente ottenibile dagli scarti della lana dell'industria tessile) dagli scarti della lana per produrre tessuti biomedicali. In futuro si spera inoltre di utilizzare queste innovazioni per la fabbricazione di membrane per la pelle o di protesi vascolari (Università degli studi di Napoli Federico II, n.d.)
- **Produttori agricoli**, in quanto è emerso che gli scarti della lana possono essere riciclati per creare nuovi prodotti. In particolare, grazie allo studio di alcuni dell'Università di Bolzano è emerso che la lana, una volta che viene degradata può essere utilizzata come fertilizzante, oppure può essere utilizzato come elemento di protezione per il suolo in modo da proteggere le coltivazioni dagli sbalzi di temperatura e dai raggi UV (Rinnovabili.it, 2021).
- **Settore agricoltura**, interessati a provare nuovi prodotti innovativi.

Materia

Nello sviluppo di tale proposta è utile considerare la materia del territorio, in modo da comprendere i servizi ottimali da offrire:

- **Scarti tessili** del lanificio Drago, che si suddividono in base alla fase del processo produttivo. Come accennato precedentemente, gli scarti si suddividono in base alla fase del processo produttivo:
 - **Filatura** nella sede di Lessona, nel 2016 sono stati prodotti circa 19000 kg di scarti tessili, che si suddividono in Filandre, Laps e Blouse, il quale si differenziano in base alla sottofase di processo nel quale vengono prodotte;
 - **Tessitura** nella sede di Verrone, nel 2016 sono stati prodotti circa 20000 kg di scarti, che si suddividono principalmente in scampoli e filandre;
- Del totale degli scarti, una parte viene destinata alla **ricerca biomedica** per la produzione di tessuti biomedici, mentre una parte è destinata ai produttori agricoli, i quali producono sia fertilizzanti sia coperture che sono indirizzati al settore dell'agricoltura.

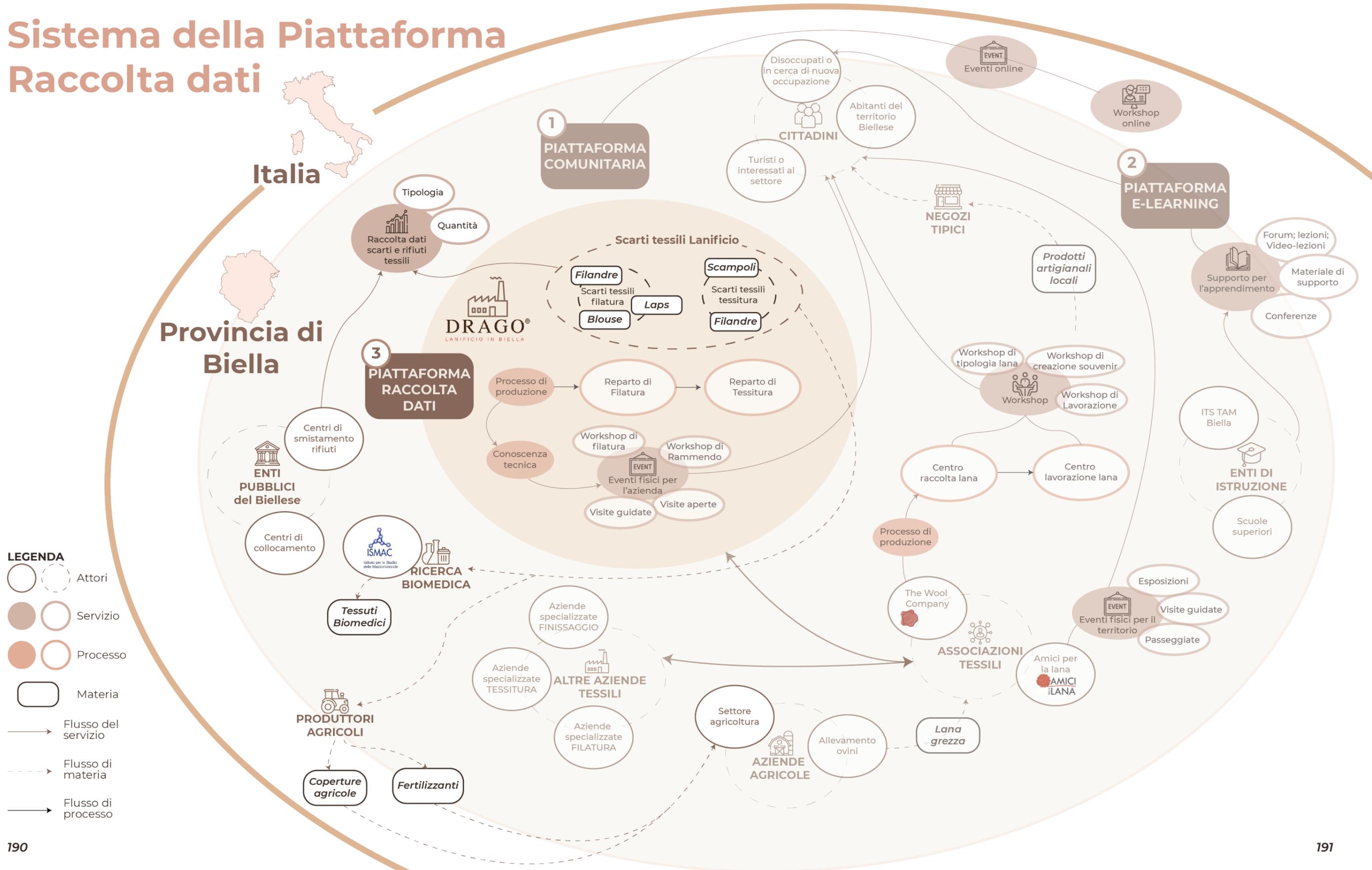
Servizi offerti

I servizi che vengono offerti da questa nuova funzionalità sono riferiti alla raccolta e analisi dei dati. Durante l'analisi del settore del digitale, è emersa l'importanza dell'utilizzo delle nuove tecnologie per favorire lo sviluppo dell'economia circolare, i quali mirano alla raccolta dati, integrazione dati e analisi dati. Nel caso di questa nuova proposta, si vuole offrire:

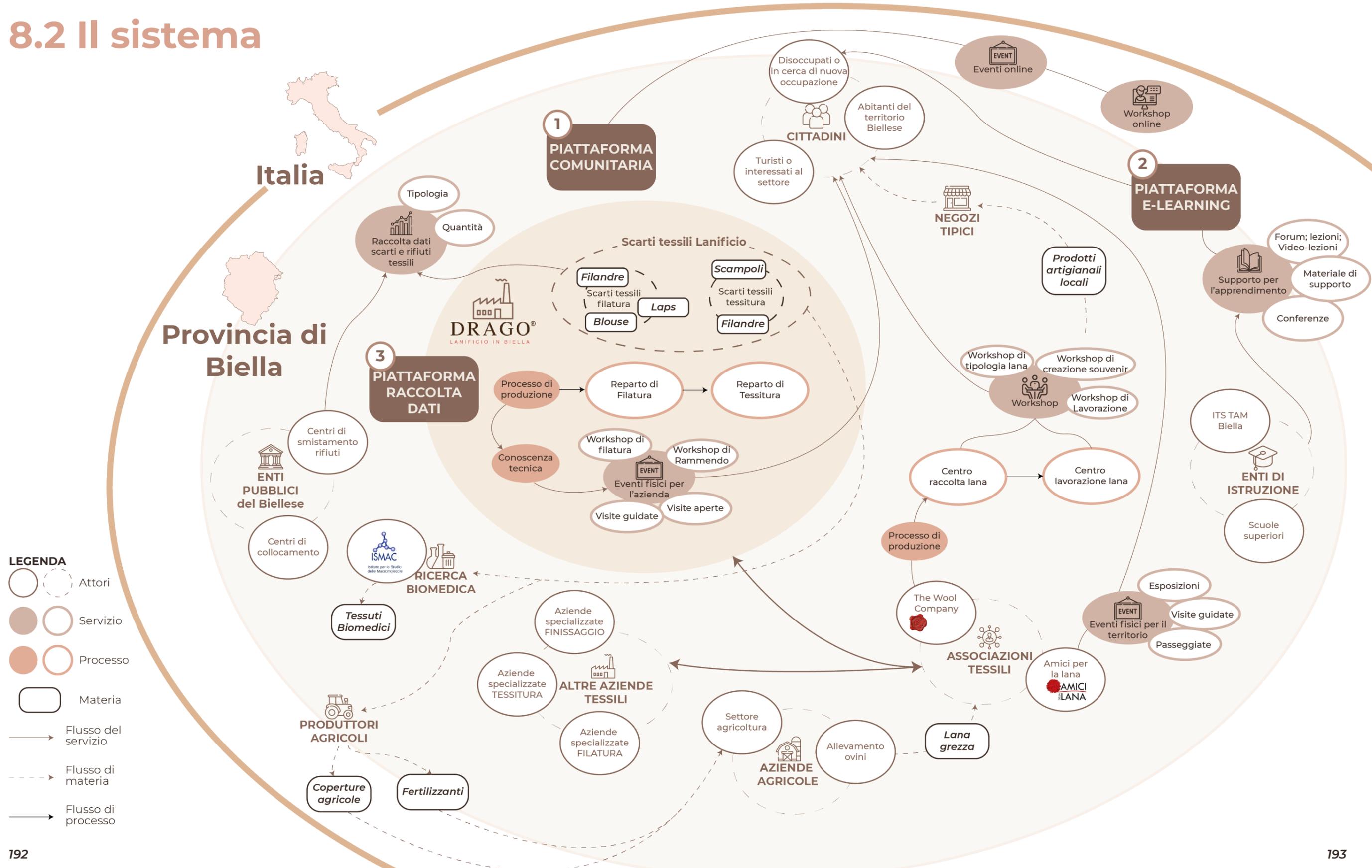
- **Raccolta dati degli scarti e rifiuti tessili**, in cui grazie all'applicazione della tecnologia Blockchain e dell'Intelligenza Artificiale, gli scarti vengono suddivisi in base alla tipologia e vengono raccolti dati sulle quantità. In questo modo, le aziende interessate al riutilizzo degli scarti per i loro progetti hanno la possibilità di sapere in modo più semplice e immediato la quantità precisa di lana a disposizione nel territorio Biellese e da quali aziende provengono.

Infine, l'ultima funzionalità dello strumento digitale che si vuole sviluppare è una **PIATTAFORMA PER LA RACCOLTA DATI**, che ha l'obiettivo di catalogare gli scarti e di destinare questi ultimi alle aziende o associazioni che vogliono contribuire alla valorizzazione degli scarti tessili lanieri e alla diffusione della conoscenza territoriale.

Sistema della Piattaforma Raccolta dati



8.2 Il sistema



8.3 Lo studio degli outcomes

Il **sistema** mostra come le proposte precedentemente analizzate, siano perfettamente integrate tra loro e mettendo in risalto principalmente il **Lanificio Drago e il territorio Biellese**. Si può notare come diversi servizi e diverse categorie di produzione possono comunicare a vicenda per la valorizzazione del territorio e degli scarti tessili.

Come descritto all'inizio di questo capitolo, gli elementi del sistema sono stati organizzati intorno a **3 categorie principali**:

- **Attori coinvolti;**
- **Materia;**
- **Servizio;**

i quali sono legati da connessioni identificati come flussi del servizio e flussi di materia. Tale schematizzazione è utile per comprendere e sottolineare in modo intuitivo ed immediato le **connessioni** che si creano con lo sviluppo delle proposte progettuali della ricerca di tesi. Per lo sviluppo del sistema è necessario che la comunicazione tra gli **attori coinvolti** sia efficace, in quanto permette di valorizzare la conoscenza territoriale, creare fiducia nel cittadino nei confronti dei prodotti realizzati nel territorio biellese ed infine, permette di avere una tracciabilità soprattutto riguardo gli scarti tessili.

Come ultimo step è stata effettuata un'analisi relativa allo studio dei **nuovi risultati** generati dal modello sistemico, i quali sono stati suddivisi per livelli. In particolare, sono state fatte delle ipotesi sia a livello qualitativo che a livello quantitativo valutate secondo diversi **4 punti di vista**, i quali ad ognuno di essi è stata affidata un'icona di riconoscimento, come si può leggere dalla legenda:

- **ambientale;**
- **socio-culturale;**
- **economico;**
- **logistico.**

Nello schema che segue è possibile vedere i vari risultati emersi dalle proposte progettuali, in cui ogni risultato è stato posizionato secondo le **diverse scale** (micro, meso e macro) e secondo **diverse tempistiche**. Per quanto riguarda le tempistiche si intende:

- **breve periodo**, corrisponde da 0 a 1 anno;
- **medio periodo**, corrisponde da 1 a 2 anni;
- **lungo periodo**, corrisponde oltre i 2 anni.

Breve periodo, 0-1 anno

I nuovi risultati che emergono nel breve periodo sono strettamente correlati allo sviluppo della prima proposta, ovvero lo sviluppo della **piattaforma comunitaria**, che corrisponde alla base solida per lo sviluppo e l'implementazione delle altre proposte.

Come si può notare dallo schema, i nuovi risultati sono principalmente posizionati a livello **micro**, ovvero riferiti all'azienda. Grazie allo sviluppo di una rete territoriale per la creazione di eventi con attività pratiche, l'azienda ha vari vantaggi a livello **socio-culturale** come la valorizzazione del sapere e condivisione della conoscenza aziendale, diffuso grazie ai vari workshop pratici e visite guidate all'interno delle sedi del Lanificio Drago, il quale insieme allo sviluppo della piattaforma comunitaria contribuiscono alla comunicazione dei valori e delle buone pratiche di sostenibilità sviluppate dall'azienda. Inoltre, a livello **logistico**, sempre grazie allo sviluppo di una piattaforma aperta ai cittadini biellesi e non, è possibile sviluppare e puntare ad una migliore comunicazione aziendale.

Nella **scala meso**, riferita al territorio circostante, ci sono vari vantaggi

e risultati positivi dati dallo sviluppo della prima proposta, come una valorizzazione delle culture locali ed una migliore visibilità degli attori locali, in quanto lo strumento digitale prevede una collaborazione tra il lanificio Drago, le associazioni e le altre aziende tessili interessate: tutti attori che fanno parte del territorio Biellese. Tali collaborazioni ed eventi vengono comunicati nella nuova piattaforma, la quale essendo di libero accesso, a livello logistico, si ha una maggiore visibilità ed informazione per quanto riguarda l'organizzazione degli eventi.

Infine, un nuovo risultato derivante dall'implementazione della piattaforma con la proposta riferita all'apprendimento tecnico del settore, è dato dalla valorizzazione delle competenze tecniche locali. Infatti, l'obiettivo di tale piattaforma è proprio quello di contribuire allo sviluppo e alla conoscenza territoriale della produzione laniera, il quale grazie alla produzione di materiale per la piattaforma si ha la possibilità di diffondere tale sapere.

Medio periodo, 1-2 anni

Il medio periodo è compreso tra 1 e 2 anni. In questo periodo iniziano ad emergere i nuovi risultati relativi all'implementazione della seconda e della terza proposta, in quanto è in questo stesso periodo che vengono principalmente sviluppati.

Nella **scala aziendale**, i principali risultati sono dati dalla valorizzazione delle nuove tecnologie e a livello economico, dall'investimento di nuovi posti di lavoro. L'implementazione della funzionalità relativa all'apprendimento online dà la possibilità di istruire nuovo personale nel territorio biellese e all'azienda Drago di poter assumere maggiore personale con le conoscenze tecniche necessarie per lavorare all'interno di un'azienda tessile e a stretto contatto con il processo produttivo.

Nella **scala meso**, grazie alla collaborazione per la creazione di workshop o eventi è possibile vedere un aumento di relazioni territoriali e di conseguenza una maggiore condivisione della conoscenza locale, valorizzando in tal modo quelle che sono le caratteristiche del distretto Biellese. Inoltre, grazie alla diffusione del sapere tecnico, è possibile diffondere una maggiore consapevolezza del valore locale anche alle persone disoccupate, facenti parte a diversi gradi sociali oppure ai cittadini stranieri, contribuendo ad una maggiore inclusione

sociale. Tutti questi risultati sono principalmente di **carattere socio-culturale**. Mentre a livello **logistico**, è possibile notare come l'utilizzo della tecnologia per la diffusione della conoscenza tecnica possa portare ad una valorizzazione del digitale nel territorio, caratteristica attualmente un pò carente; ed inoltre, grazie allo sviluppo della piattaforma di raccolta dati, si ha una diffusione e valorizzazione delle nuove tecnologie digitali, contribuendo di conseguenza alla relativa diffusione di competenze digitali, in quanto per poter utilizzare determinate tecnologie, è assolutamente necessario stare al passo con i tempi e avere un continuo aggiornamento.

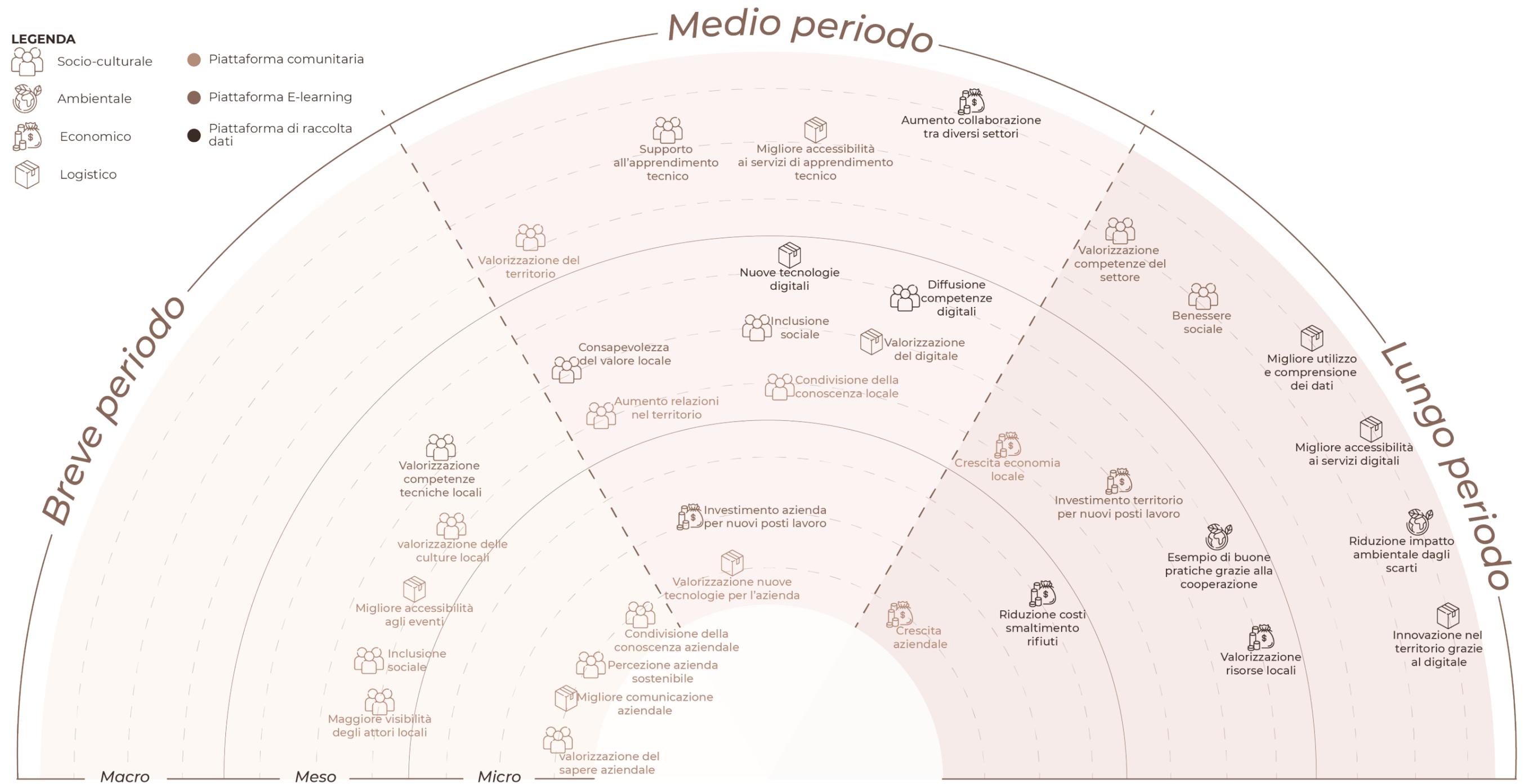
Infine in una **scala macro**, si ha una maggiore accessibilità ai servizi legati all'apprendimento tecnico tessile in quanto piattaforma libera, oltre che ad avere vantaggi a livello **economico** grazie all'implementazione delle collaborazioni con nuovi settori, dato dalle nuove applicazioni innovative che può avere la lana.

Lungo periodo, oltre 2 anni

Nel lungo periodo, che va oltre i 2 anni, si evidenziano tutti quegli aspetti che emergono in tempi più lunghi. Si parla di vantaggi a livello **economico**, dato dalla riduzione di costi di smaltimento dei rifiuti e valorizzazione delle risorse locali grazie a nuove collaborazioni che si vengono a creare con gli output dell'azienda tessile Drago e che diventano input per nuove aziende o associazioni; una crescita economica locale, data dallo sviluppo di eventi nel territorio che hanno la capacità di portare nuovi cittadini a conoscere la terra biellese e che comprendono l'importanza e la difficoltà della lavorazione tessile biellese, in particolare del lanificio Drago; investimento per **nuovi posti di lavoro** all'interno dell'intero territorio biellese, e non solo per il Lanificio Drago, il quale tende ad essere la prima azienda con la possibilità di usufruire del servizio di apprendimento online.

A **livello ambientale**, la cooperazione tra il lanificio drago o altre aziende tessili con nuovi settori, trasmette il valore e l'importanza dell'applicazione delle **nuove pratiche**, oltre che contribuire ad una riduzione dell'impatto ambientale, dovuto attualmente dalla continua produzione di scarti e rifiuti tessili e dalla produzione tessile realizzata da materie prime vergini. Infine, grazie all'applicazione di tecnologie come l'intelligenza artificiale e la blockchain, si ha un'innovazione tecnologica del territorio biellese, insieme ad una maggiore comprensione dei dati ed una migliore accessibilità ai servizi.

Gli outcomes



8.4 La struttura delle piattaforme

Il passo successivo alla definizione delle relazioni e dei principali attori coinvolti nel sistema è sicuramente lo sviluppo strutturale e grafico delle piattaforme. In particolare, in questa fase è stata data importanza alle piattaforme di E-learning e di raccolta dati, in quanto risultano essere le piattaforme con un maggiore grado di complessità. La struttura delle piattaforme è una sintesi grafica di tutti i ragionamenti studiati nello sviluppo del sistema.

Piattaforma E-Learning

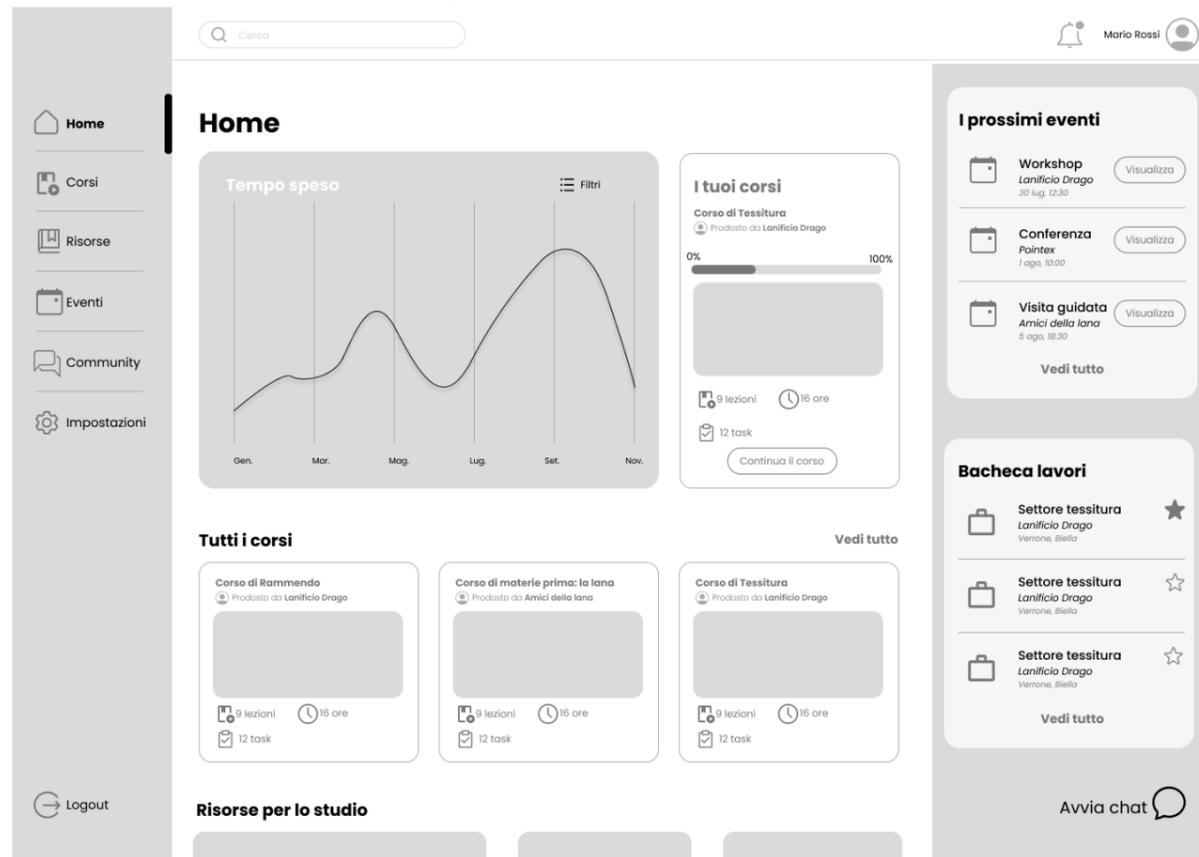


Fig.45 Wireframe piattaforma E-learning, Home

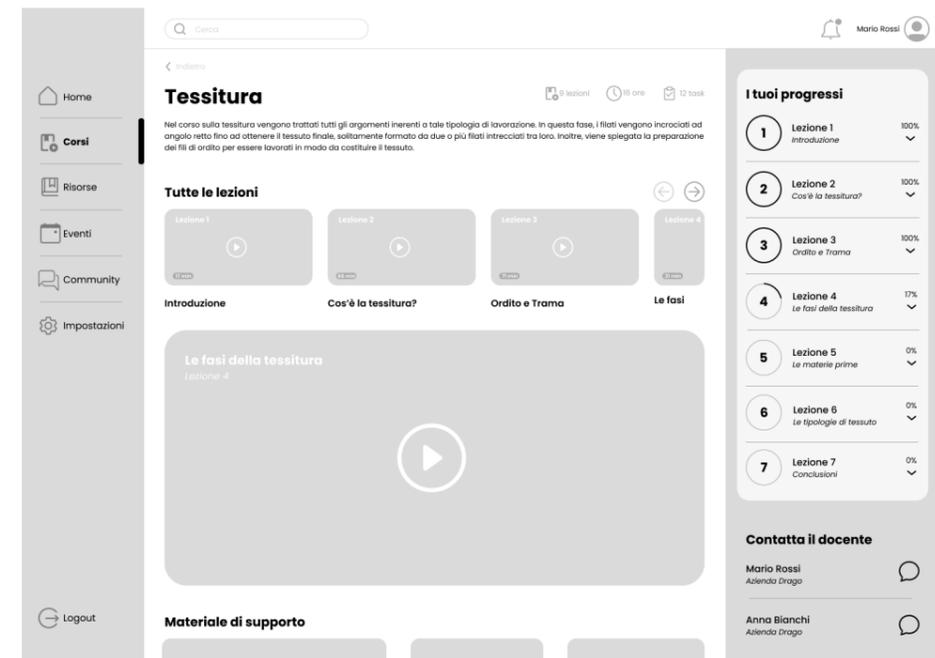


Fig.46 Wireframe piattaforma E-learning, Corsi

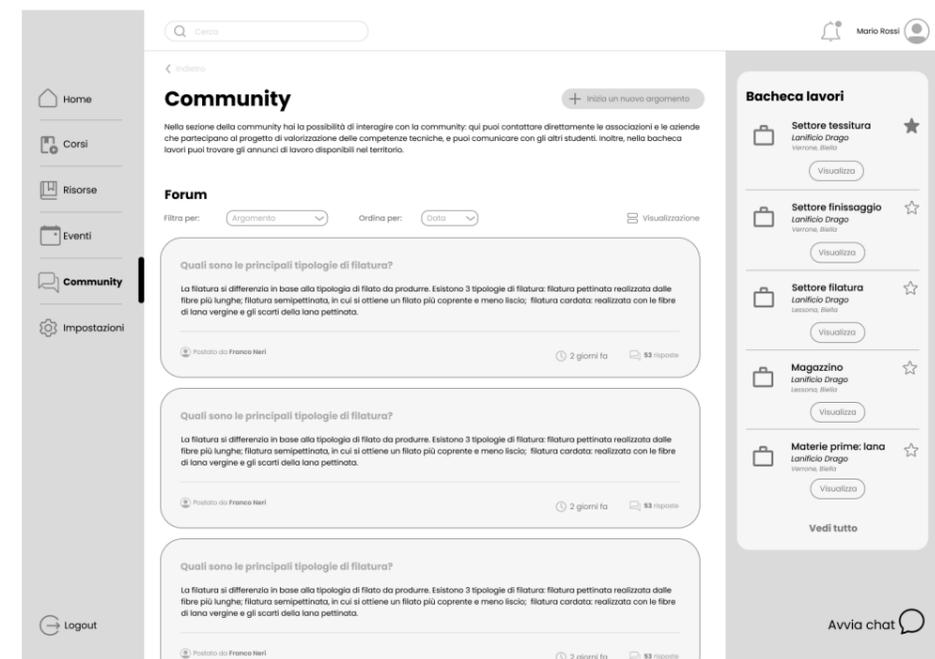


Fig.47 Wireframe piattaforma E-learning, Community

Piattaforma e-learning: sono state fatti emergere tutti i contenuti riguardanti lo studio di nuove competenze tecniche, la possibilità di avere un contatto diretto con i docenti e con le aziende che vogliono entrare a far parte della community e usufruire di tale piattaforma per poter istruire o identificare i nuovi dipendenti. L'**obiettivo** è proprio quello di diffondere il sapere teorico e tecnico grazie all'istruzione di nuove figure per il settore tessile. In questo modo si dà la possibilità alle persone di imparare un nuovo mestiere e di diminuire di conseguenza il tasso di disoccupazione. Inoltre, la piattaforma dev'essere vista come un **ponte** tra le aziende e il futuro personale specializzato.

Piattaforma raccolta dati: anche qui sono stati fatti emergere i contenuti delineati attorno allo studio del nuovo sistema. La piattaforma ha l'**obiettivo** di catalogare gli scarti e di trasformarli in valore per nuovi settori in modo da valorizzare la conoscenza territoriale. Inoltre, questo strumento digitale dà la possibilità alle aziende e alle associazioni che decidono di usufruire del servizio di avere un continuo **aggiornamento** sulle novità e informazioni riguardanti gli scarti tessili e permette di avere un contatto diretto tra i vari stakeholder, facilitando la **comunicazione** e creando una community attorno agli scarti.

Piattaforma raccolta dati

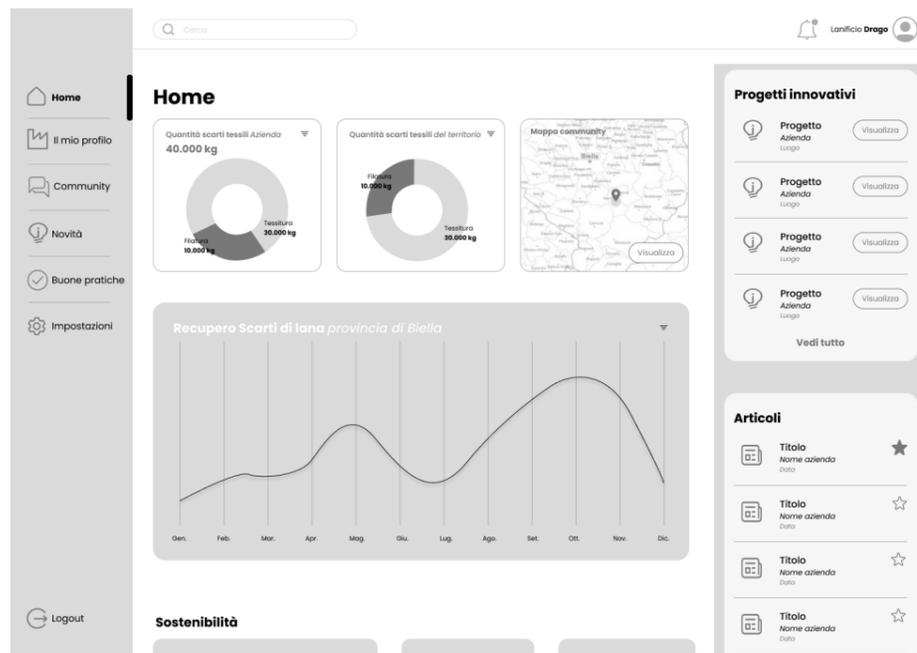


Fig.48 Wireframe piattaforma raccolta dati, Home

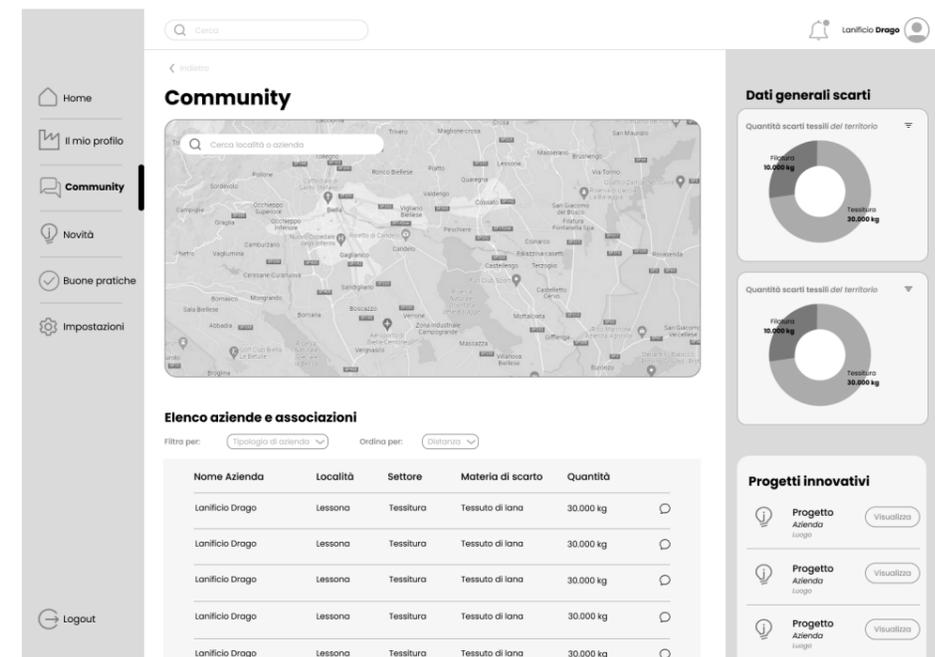


Fig.49 Wireframe piattaforma raccolta dati, Community

Conclusioni

Il **progetto di tesi**, sviluppato prendendo come caso il Lanificio Drago e il Distretto tessile Biellese ma applicabile anche alle altre realtà tessili del territorio, ha lo **scopo** di proporre una visione sistemica di come l'azienda potrebbe operare, tenendo in considerazione i benefici della digitalizzazione e dell'applicazione di nuovi modelli di business di economia circolare.

La **digitalizzazione** diventa la **chiave del cambiamento** per l'applicazione di nuove pratiche circolari. Questo processo è il frutto dell'applicazione della metodologia sistemica all'azienda Drago e al territorio Biellese. Grazie ad essa, è stato possibile studiare il territorio e l'azienda, analizzando le varie caratteristiche e le **criticità**, individuando in tal modo le **opportunità** che rispecchiano l'obiettivo di tesi, ovvero l'individuazione di nuove relazioni e collaborazioni favorite dall'utilizzo di strumenti digitali.

In sintesi, le proposte di tesi permettono di creare **nuove relazioni nel territorio**, mirando ad una valorizzazione e comunicazione dei **valori aziendali**, diffondendo le conoscenze tecniche e l'importanza del loro processo produttivo. In particolare, con la **piattaforma comunitaria**, la quale permette di avere un continuo contatto con i cittadini corrispondenti ai consumatori finali dei tessuti Drago, si ha la possibilità di comunicare le **buone pratiche** che l'azienda mette in atto, diffondendo così l'importanza della sostenibilità al giorno d'oggi. Lo sviluppo di soluzioni digitali facilitano la connessione con cittadini che non conoscono il settore del tessile biellese, creando un maggiore coinvolgimento e una maggiore diffusione della conoscenza.

Per quanto riguarda la **piattaforma di e-learning**, insieme alla **piattaforma di raccolta dati**, possono contribuire all'insegnamento tecnico di **abilità pratiche** che si stanno man mano perdendo, o che i cittadini non conoscono, portando nel territorio biellese l'innovazione data dalle nuove tecnologie, in modo da stare al passo con le altre realtà tessili nazionali e internazionali.

Le soluzioni digitali proposte permettono di creare una maggiore **visibilità e connessione territoriale**, oltre che vantaggi a livello ambientale, sociale ed economico per il Lanificio Drago e per gli attori che decidono di usufruire del servizio in futuro. Tra i vantaggi che emergono c'è sicuramente una maggiore **inclusione sociale** e valorizzazione del territorio, una riduzione delle spese di smaltimento rifiuti in quanto il **ciclo di vita** degli scarti tessili viene allungato grazie al reinserimento degli output tessili come input per nuovi settori.

Con lo sviluppo delle soluzioni digitali proposte in questa tesi, e in una **visione futura** da qui a 20 anni, l'azienda Drago può avere grossi vantaggi per la **comunicazione del valore aziendale**, la quale cercando di applicare le strategie sviluppate in questo elaborato, può essere largamente conosciuta non solo con le aziende clienti

produttrici del prodotto confezionato, ma anche tra i cittadini che usufruiscono dei loro tessuti. Inoltre, grazie alla piattaforma di e-learning, riuscirebbe a trovare **nuovo personale** già specializzato e contribuendo in tal modo ad una maggiore produttività aziendale, mentre con la piattaforma di raccolta dati rimane al passo con le nuove tecnologie e con la **concorrenza globale**.

Referenze

Sitografia & Bibliografia

Capitolo 1 - L'Economia Circolare

Commissione europea, Direzione generale dell'Ambiente, L'economia circolare : collegare, generare e conservare il valore, Ufficio delle pubblicazioni, 2014, <https://data.europa.eu/doi/10.2779/83222>

Ellen MacArthur Foundation. (2013). CIRCULAR ECONOMY TOWARDS THE Economic and business rationale for an accelerated transition. <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an>

Int.J. Environ. Res. Public Health 2019,16(5),851;<https://doi.org/10.3390/ijerph16050851>

Ellen MacArthur Foundation. (n.d.). WHAT IS THE CIRCULAR ECONOMY?. Archive Ellen MacArthur Foundation. <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy>

Archivio Ellen MacArthur Foundation. (n.d.). THE CIRCULAR ECONOMY IN DETAIL. Ellen MacArthur Foundation. <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/explore/the-circular-economy-in-detail>

Circular economy: definition, importance and benefits. (2015). European Parliament. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/priorities/circular-economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits>

Zero Sprechi. (n.d.). Zero Sprechi. <https://www.zerosprechi.eu/index.php/cos-e-l-economia-circolare>

Ellen MacArthur Foundation. (n.d.). What is a circular economy?. Ellen MacArthur Foundation. <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>

Ellen MacArthur Foundation. (n.d.). Eliminate waste and pollution. Ellen MacArthur Foundation. <https://ellenmacarthurfoundation.org/eliminate-waste-and-pollution>

Ellen MacArthur Foundation. (n.d.). Circulate products and materials. Ellen MacArthur Foundation. <https://ellenmacarthurfoundation.org/circulate-products-and-materials>

Ellen MacArthur Foundation. (n.d.). Regenerate nature. Ellen MacArthur Foundation. <https://ellenmacarthurfoundation.org/regenerate-nature>
Circular Economy Network & Enea. (2021). 3 ° R A P P O R T O S U L L ' E C O N O M

I A CIRCOLARE IN ITALIA Sintesi del Rapporto. https://circulareconomynetwork.it/wp-content/uploads/2021/03/3%C2%B0-Rapporto-economia-circolare_CEN.pdf

Ellen MacArthur Foundation. (n.d.). Circular design: turning ambition into action. Ellen MacArthur Foundation. <https://ellenmacarthurfoundation.org/resources/design/overview>

Ellen MacArthur Foundation. (n.d.). Circular design. Archive Ellen MacArthur Foundation. <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/explore/circular-design>

Commissione Europea. (2020). Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare Per un'Europa più pulita e più competitiva. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0098&from=EN>

Waste management in the EU: infographic with facts and figures. (2018). European Parliament. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20180328STO00751/eu-waste-management-infographic-with-facts-and-figures>

European Commission. (2020). Changing how we produce and consume: New Circular Economy Action Plan shows the way to a climate-neutral, competitive economy of empowered consumers. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_420

Economia circolare, Italia leader in Ue nel riciclo dei rifiuti: batte Francia, Germania e Spagna. (2022). Il Sole 24 Ore. https://www.ilsole24ore.com/art/economia-circolare-italia-leader-ue-riciclo-tutti-rifiuti-AE6k4KPB?refresh_ce=1

Capitolo 2 - L'industria tessile

Textiles in Europe's circular economy. (2019). European Environmental Agency. <https://www.eea.europa.eu/publications/textiles-in-europes-circular-economy>

Chen, X., Memon, H.A., Wang, Y. et al. Circular Economy and Sustainability of the Clothing and Textile Industry. Mater Circ Econ 3, 12 (2021). <https://doi.org/10.1007/s42824-021-00026-2>

Textiles and clothing in the EU. (n.d.). European Commission. https://ec.europa.eu/growth/sectors/fashion/textiles-and-clothing-industries/textiles-and-clothing-eu_en

L'impatto della produzione e dei rifiuti tessili sull'ambiente (infografica). (2020). Parlamento Europeo. <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/priorities/economic-circular/20201208STO93327/l-impatto-della-produzione-e-dei-rifiuti-tessili-sull-ambiente-infografica>

EU strategy for sustainable and circular textiles. (n.d.). European Commission. https://ec.europa.eu/environment/strategy/textiles-strategy_en

Strategy for textiles. (n.d.). European Commission. https://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability/strategy-textiles_en

Sustainable and Circular Textiles by 2030. (2022). European Commission. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_22_2017

Private consumption: Textiles EU's fourth largest cause of environmental pressures after food, housing, transport. (2019). European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/highlights/private-consumption-textiles-eus-fourth-1>

Fashion and the circular economy. (n.d.). Archive Ellen Macarthur Foundation. <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/explore/fashion-and-the-circular-economy>

The Textiles Program. Programs build collaborative actions guided by the Action Agenda. (n.d.). PACE Platform for Accelerating the Circular Economy. <https://pacecircular.org/action-agenda/textiles>

Redesigning the future of fashion. (n.d.). Ellen Macarthur Foundation. <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/fashion/overview>

International trade. (n.d.). European Commission. https://ec.europa.eu/growth/sectors/fashion/textiles-and-clothing-industries/international-trade_en

Textiles and clothing legislation. (n.d.). European Commission. https://ec.europa.eu/growth/sectors/fashion/textiles-and-clothing-industries/legislation_en

Tessile e abbigliamento. (2017). Ministero Dello Sviluppo Economico-Governo Italiano. <https://www.mise.gov.it/index.php/it/impresa/competitivita-e-nuove-imprese/tessile-e-abbigliamento>

Italian Textiles And Fabrics Manufacturers. (n.d.). Made-in-Italy.Com. <https://www.made-in-italy.com/italian-fashion/wholesale-cat/textiles-and-fabrics/>

Castiglioni, A. (2017). Distretto tessile | Glossario dell'artigianato. Artigianato in Fiera Magazine. <https://magazine.artigianoinfiera.it/distretto-tessile/>

Gragnaniello, F. (2019). L'Italia dei Distretti Tessili. Makers Valley. <https://blog.makersvalley.it/italia-dei-distretti-tessili>

La Trama della Storia LE RADICI DELL'ECCELLENZA ITALIANA NASCONO NEL MEDIOEVO. (n.d.). Smi Sistema Moda Italia. <https://www.sistemamodaitalia.com/it/stories/item/12005-la-trama-della-storia>

Capitolo 3 - Il digitale nell'economia circolare e nel tessile

Valtteri Ranta, Leena Aarikka-Stenroos, Juha-Matti Väisänen. (2020). Digital technologies catalyzing business model innovation for circular economy—Multiple case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 164. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105155>

Maria Antikainen, Teuvo Uusitalo Päivi Kivikytö-Reponen. (2018). Digitalisation as an Enabler of Circular Economy. *Procedia CIRP*, 73, 45–49. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105155>

Legambiente e Università di Padova. (2017). L'economia circolare nelle imprese italiane e il contributo di industria 4.0. https://www.economia.unipd.it/sites/economia.unipd.it/files/Rapporto_economico_circolare_industria4.0_Legambiente_LMD_2.pdf

Governo Italiano. (2021). Piano nazionale di Ripresa e Resilienza #nextgenerationitalia. <https://www.mise.gov.it/index.php/it/68-incentivi/2042324-piano-nazionale-di-ripresa-e-resilienza-i-progetti-del-mise>

M. Perona, G. Bressanelli, N. Sacconi. (2021). Perché è necessario digitalizzare l'Economia Circolare? Sfide e opportunità in questo nuovo settore Creare nuovi sistemi economici sostenibili è il vero obiettivo della Digital Circular Economy, un settore che sfrutta le innovazioni tecnologiche per salvaguardare l'ambiente. *Sfrido News*. <https://www.sfrido.com/2021/03/22/economia-circolare/perche-necessario-digitalizzare-economia-circolare-sfide-e-opportunita/>

Circular economy: cos'è e come si può favorire La circolarità della supply chain come fattore chiave nella transizione verso la sostenibilità. (2020). Intesa a Kyndryl Company. <https://www.intesa.it/circular-economy-cose-e-come-si-puo-favorire/>

Che cos'è l'Internet of Things (IoT)? (2019). Red Hat. <https://www.redhat.com/it/topics/internet-of-things/what-is-iot>

INTERNET of THINGS (IoT) Significato, esempi, ambiti applicativi e prospettive di mercato in Italia. (2020). Osservatori.Net Digital Innovation BLOG. https://blog.osservatori.net/it_it/cos-e-internet-of-things

Cosa è il leasing. (n.d.). Alba Leasing. <https://www.albaleasing.eu/cosa-e-il-leasing/>

BIG DATA Cosa sono e perché è importante investirci. (2020). Osservatori.Net Digital Innovation BLOG. https://blog.osservatori.net/it_it/big-data-cosa-sono

Ellen MacArthur Foundation. (n.d.). ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE CIRCULAR ECONOMY. Archive Ellen MacArthur Foundation. <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/explore/artificial-intelligence-and-the-circular-economy>

STAMPA 3D. (n.d.). Autodesk. <https://www.autodesk.it/solutions/3d-printing>

Marinelli, R. (2021). Tecnologia blockchain ed economia circolare. Università Politecnica delle Marche. <https://tesi.univpm.it/bitstream/20.500.12075/7826/1/Tesi%20Laurea%20Riccardo%20Marinelli.pdf>

Finizio, G. (2018). L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA NEL SETTORE TESSILE. LUISS. http://tesi.luiss.it/24002/1/196061_FINIZIO_GIANLUCA.pdf

Fiertler, G. (2019). Soluzioni tecnologiche integrate per tutte le fasi di processo del tessile-abbigliamento. https://www.technofashion.it/files/2019/06/2019_05-Speciale-Industria-4.0.pdf

Capitolo 4 - La metodologia sistemica

Lanzavecchia C., Tamborrini P., Barbero S. (2012). Il fare ecologico. Il prodotto industriale e i suoi requisiti ambientali. Edizioni Ambiente.

Sys - Systemic Design Lab. (2021, April 24). Systemic Design - Unit 1: Holistic Diagnosis methodology [Video]. You Tube. https://www.youtube.com/watch?v=d7JArZGRMWY&list=PL8b_eg-7EJTrV1JJW31IUGUMPdt5dxHO0

Sys - Systemic Design Lab. (2021b, April 24). Systemic Design - Unit 2: Holistic Diagnosis how-to [Video]. You Tube. [https://www.youtube.com/watch?v=Efz8IOiz-](https://www.youtube.com/watch?v=Efz8IOiz-3Y&list=PL8b_eg-7EJTrV1JJW31IUGUMPdt5dxHO0&index=2)

[3Y&list=PL8b_eg-7EJTrV1JJW31IUGUMPdt5dxHO0&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=Efz8IOiz-3Y&list=PL8b_eg-7EJTrV1JJW31IUGUMPdt5dxHO0&index=2)

Sys - Systemic Design Lab. (2021c, April 24). Systemic Design - Unit 3: Challenges and Opportunities [Video]. You Tube. https://www.youtube.com/watch?v=ecm4si8zHpY&list=PL8b_eg-7EJTrV1JJW31IUGUMPdt5dxHO0&index=3

Sys - Systemic Design Lab. (2021, May 4). Systemic Design - Unit 4: Systemic Project [Video]. You Tube. https://www.youtube.com/watch?v=48gVSTh2eVw&list=PL8b_eg-7EJTrV1JJW31IUGUMPdt5dxHO0&index=4

Sys - Systemic Design Lab. (2021b, June 2). Systemic Design - Unit 5: Study of the Outcomes [Video]. You Tube. https://www.youtube.com/watch?v=CVENQ9dTQfI&list=PL8b_eg-7EJTrV1JJW31IUGUMPdt5dxHO0&index=5

Capitolo 5 - Il distretto tessile Biellese

Maggioni, M. A. & Fondazione Fiera Milano. (2008). IL DISTRETTO TESSILE BIELLESE L'eccellenza sfida la crisi. https://www.fondazionefieramilano.it/static/upl/qf/qf.distretti5_unito.pdf

Craveia, D. (n.d.). Ieri, oggi, domani. Centro Rete Biellese. Archivi Tessili e Moda. <https://www.archivitessili.biella.it/pagina-redazionale-di-prova/>

UnionCamere. (2020.). Il Tessile Biellese. Google Arts & Culture. <https://artsandculture.google.com/story/xAVhwHGvQwUA8A?hl=it>

Vachino, G. (2009). Terra di telai: l'industria tessile nel Biellese. Centro Rete Biellese. Archivi Tessili e Moda. <https://www.archivitessili.biella.it/la-seconda/>

ISTAT. (2021). Il Censimento permanente della popolazione in Piemonte. https://www.istat.it/it/files//2021/02/Censimento-permanente-della-popolazione_Piemonte.pdf

Provincia di Biella. (2022). Wikipedia l'enciclopedia Libera. https://it.wikipedia.org/wiki/Provincia_di_Biella#Geografia_fisica

Il consumo di suolo. (2021). Ispra Istituto Superiore per La Protezione e La Ricerca Ambientale. <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/soilo-e-territorio/il-consumo-di-suolo>

Arpa & Ispra. (2021). Schede regionali consumo del suolo-Piemonte. https://www.snambiente.it/wp-content/uploads/2021/07/Schede_regionali_consumo_di-

suolo_2021.pdf

Arpa. (2020). Consumo di suolo: i dati del Piemonte del 2020. Arpa Agenzia Regionale per La Protezione Ambientale. <http://www.arpa.piemonte.it/news/consumo-di-suolo-i-dati-del-piemonte-del-2020>

Arpa. (2018). Agricoltura - Superficie Agricola Utilizzata (SAU). Arpa Agenzia Regionale per La Protezione Ambientale. http://www.arpa.piemonte.it/reporting/indicatori-on_line/uso-delle-risorse/agricoltura-zootecnia/agricoltura_superficie-agricola-utilizzata-sau

Istat. (2021). Coltivazioni: Superfici e produzione - dati in complesso - prov. <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=37850>

«I numeri del Piemonte» Annuario Statistico Regionale. (2020). Regione Piemonte. <https://www.regione.piemonte.it/web/amministrazione/finanza-programmazione-statistica/statistica/numeri-piemonte-annuario-statistico-regionale#>

Provincia di Biella. (2020). Consistenza Viabilità Provinciale. https://www.provincia.biella.it/sites/default/files/2021-02/Allegato3_2020.pdf

Ferrovie Biellesi. (2022). Ferrovie Biellesi. <https://www.ferroviebiellesi.it/home-page>

Terna spa & Gruppo Terna. (2018). DATI STATISTICI SULL'ENERGIA ELETTRICA IN ITALIA. https://download.terna.it/terna/Annuario%20Statistico%202018_8d7595e944c2546.pdf

Ispra. (2019). Catasto rifiuti sezione nazionale. Ispra Istituto Superiore per La Protezione e La Ricerca Ambientale. <https://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it/index.php?pg=provincia&aa=2019@id=Piemonte&idreg=>

Istat. (2021b). Popolazione residente. http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCIS_POPRESI

Mappe, analisi e statistiche sulla popolazione residente. (2020). AdminStat Italia. <https://ugeo.urbistat.com/AdminStat/it/it/demografia/eta/biella/96/3>

Indici demografici e Struttura provincia di Biella. (2019). Tuttitalia. <https://www.tuttitalia.it/piemonte/provincia-di-biella/statistiche/indici-demografici-struttura-popolazione/>

Mappe, analisi e statistiche sulla popolazione residente. (2019). AdminStat Italia.

<https://ugeo.urbistat.com/AdminStat/it/it/demografia/eta/biella/96/3>

Mappe, analisi e statistiche sulla popolazione residente. (2020). AdminStat Italia. <https://ugeo.urbistat.com/AdminStat/it/it/demografia/famiglie/biella/96/3>

Scuole in provincia di Biella. (2019). Tuttitalia. <https://www.tuttitalia.it/piemonte/provincia-di-biella/48-scuole/>

ITS TAM Tessile Abbigliamento Moda. (n.d.). ITS TAM Tessile Abbigliamento Moda. <https://www.its-tessileabbigliamentomoda.it/>

Biella master delle fibre nobili. (n.d.). Biella Master Delle Fibre Nobili. <https://www.biellamaster.it/info>

Istat. (2019b). Occupati (migliaia): Sesso. <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=29032>

Istat. (2019). Imprese e addetti: Classe di addetti, settori economici (Ateco 2 cifre) - prov. <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=20596>

Camera di Commercio Biella e Vercelli. (2019). DIFFERENTI DINAMICHE DELL'EXPORT PER BIELLA E VERCELLI. http://images.bi.camcom.it/f/StudiPubblicazioni/StudiPubblicazioni2020/10/10494_CCIAABI_1332020.pdf

Arte e cultura. (2021). AtI Biella. <https://www.atl.biella.it/arte-e-cultura>

La strada della lana. (2021). AtI Biella. <https://www.atl.biella.it/itinerario-dettaglio/-/d/la-strada-della-lana>

Archeologia industriale. (2021). AtI Biella. <https://www.atl.biella.it/archeologia-industriale>

Turismo devozionale. (2020). Provincia Di Biella. <https://www.provincia.biella.it/aree-tematiche/turismo-cultura-e-sport/turismo-devozionale>

La riserva naturale della Bessa. (2021). AtI Biella. <https://www.atl.biella.it/localita-dettaglio/-/d/riserva-speciale-della-bes-1>

Riserva naturale speciale parco burcina "felice piacenza". (2021). AtI Biella. <https://www.atl.biella.it/localita-dettaglio/-/d/riserva-naturale-speciale-parco-burcina-felice-piacenz-1>

Riserva naturale delle Baragge (Candelo). (2021). AtI Biella. <https://www.atl.biella.it/>

localita-dettaglio/-/d/riserva-naturale-delle-baragge-candelo-

Area protetta Oasi Zegna. (2021). Atl Biella. <https://www.atl.biella.it/localita-dettaglio/-/d/area-protetta-oasi-zegna>

Prodotti tipici del Biellese. (2021). Atl Biella. <https://www.atl.biella.it/prodotti-tipici>

Istat. (2019). Imprese e addetti: Classe di addetti, settori economici (Ateco 2 cifre) - prov. <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=20596#>

Consorzio Biella the Wool Company. (2019). Consorzio Biella the Wool Company. <https://www.biellathewoolcompany.it/>

AMICI DELLA LANA. (2021). AMICI DELLA LANA Lana, Fabbrica, Paese, Territorio. <https://www.amicidellalana.it/>

Associazione Tessile e Salute. (2022). Associazione Tessile e Salute. <https://www.tessileesalute.it/>

Polo Po.in.tex. (2019). Polo Po.in.Tex Polo Innovazione Tessile. <https://www.pointex.eu/chi-siamo>

Polo Po.in.tex. (2020). Agenda Strategica Po.in.tex. https://www.pointex.eu/uploads/Agenda_Strategica_Pointex.pdf

La storia. (2020). Fondazione Pistoletto-Cittadellarte Biella. <https://www.cittadellarte.it/la-storia>

Cia diffusione. (2009). L'industria del tessile abbigliamento. <https://www.ciadiffusione.it/gesFiles/Filez/1537430803K100643.pdf>

Nadia Yedid, Anna Gattiglia e Maurizio Rossi. (2011). La lana e le lavorazioni artigianali della lana. Centro Rete Biellese. Archivi Tessili e Moda. <https://www.archivitessili.biella.it/la-seconda/la-lana/>

Foddanu E., Boeris Frusca S., Patrucco E., Merlassino C. (2006). ANALISI DEL CICLO PRODUTTIVO DEL SETTORE TESSILE LANIERO. Arpa Piemonte. https://www.isprambiente.gov.it/public_files/cicli_produttivi/Tessile/Tessile_lana.pdf

Wikipedia. (2021). Lana Merino. Centro Rete Biellese Archivi Tessili e Moda. <https://www.archivitessili.biella.it/eventi-e-bibliografia/136-lana-merino/>

Silk Road. (2021). Fondazione Biella Master Delle Fibre Nobili. <https://www.biellamasterblog.com/single-post/2020/01/22/silk-road>

Capitolo 6 - Il caso studio: Lanificio Drago

La storia. (2019). Lanificio Drago in Biella. <https://www.dragobiella.it/chi-siamo/>

Nicolò CANEPARO · Nickland Media. (2021, April 21). The Story Behind the Fabric by Drago Lanificio in Biella | S1E01 - L'evoluzione di un paradigma [Video]. You Tube. <https://www.youtube.com/watch?v=zKv66kpTtW4>

Lanificio Drago in Biella. (2022). Company Profile. Slide fornite da Lanificio Drago in Biella.

DICHIARAZIONE AMBIENTALE 2016. (2016). Lanificio Drago in Biella. <https://www.dragobiella.it/wp-content/uploads/2020/09/Dichiarazione-Ambientale.pdf>

Drago BeSpoke. (2019). Drago Lanificio in Biella. <https://www.dragobiella.it/drago-bespoke/>

Rinaldi, A. (2019). Come un vestito nuovo. Lanificio Drago campioni a misura di cliente che spedisce in tutto il mondo. E la filiera diventa green. Economia Nord Ovest. https://www.dragobiella.it/wp-content/uploads/2019/04/2019-04-01economiaREG_drago.pdf

I migliori lanifici e produttori di tessuti italiani. (2018). Lanieri Italia. <https://www.lanieri.com/blog/it/migliori-lanifici-produttori-tessuti-italiani/#:~:text=Reda%2C%20Vitale%20Barberis%20Canonico%2C%20Loro,li%20ha%20resi%20cos%3%AC%20grandi.>

Capitolo 7 - Sfide & Opportunità

Lettieri, A. (2005). La lezione del tessile e il futuro dell'industria. Eguaglianza e Libertà. <http://www.eguaglianzaeliberta.it/web/content/la-lezione-del-tessile-e-il-futuro-dellindustria>

Bottini, G. (2021). ECONOMIA CIRCOLARE: Sfide e Opportunità per il Tessile del Futuro. SMI Sistema Moda Italia-Federazione Tessile e Moda. <https://www.sistemamodaitalia.com/it/press/comunicati-stampa/item/12141-economia-circolare-sfide-e-opportunita-per-il-tessile-del-futuro>

Regione Piemonte. (2021). LA STRATEGIA DI SPECIALIZZAZIONE INTELLIGENTE DEL PIEMONTE S3 2021-2027. https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2021-09/proposta_s3_2021_2027_2.pdf

Pavia, M.R. (2014). La lanascartata: darifiutospecialeafertilizzante. Corriere Della Sera. https://www.corriere.it/ambiente/14_gennaio_13/lanascartata-rifiuto-speciale-fertilizzante-85cb428c-7c65-11e3-bc95-3898e25f75f1.shtml#:~:text=RIFIUTO%20SPECIALE%20%2D%20In%20base%20alla, costi%20ed%20emissioni%20di%20CO2.

Circle City Scan Tool. (2021). Circle City Scan Tool. <https://cities.circle-lab.com/>

Cartiera. (2020). Cartiera. <https://www.coopcartiera.it/>

Textile genesis. (2021). Textile Genesis. <https://textilegenesis.com/>

Trick. (2020). Trick. <https://www.trick-project.eu/>

Chain Point. (2021). Chain Point. <https://www.chainpoint.com/industries/sustainable-textile-apparel-solutions/>

Circularity calculator. (2020). Circularity Calculator. <http://www.circularitycalculator.com/#top>

Higg-The Sustainability Insights Platform. (2022). Higg-The Sustainability Insights Platform. <https://higg.com/>

CICLO project. (2020). CICLO Project. <https://ciclo-project.eu/it/pagina-iniziale/>

Circular Economy Academy. (2018). Rediscovery Centre. <http://www.rediscoverycentre.ie/>

Design 4 Circle. (2021). Design 4 Circle. <https://design4circle.eu/>

Rifiutoo. (2022). Rifiutoo. <https://www.rifiutoo.com/>

Re4Circular. (2021). Atelier riforma. <https://atelier-riforma.it/piattaforma-b2b/>

SeconTrade. (2018). SeconTrade. <https://secontrade.com/start>

Ok! MissDora. (2021). Ok! MissDora. <https://okmissdora.it/>

Sistemi Assyst. (2022). Sistemi Assyst. <https://www.assyst.de/it/prodotti/>

<manufacturing/index.html>

Sustainable Brand Platform. (2022). Sustainable Brand Platform. <https://www.sustainablebrandplatform.com/>

Tondo Lab. (2020). Tondo Lab. <https://www.tondo.tech/>

Capitolo 8 - Il progetto sistemico

Il futuro della biomedicina? Gli scarti della lana. (n.d.). Università Degli Studi Di Napoli Federico II. <https://www.unina.it/-/1321139-il-futuro-della-biomedicina-gli-scarti-della-lana>

Dagli scarti della lana, coperture e fertilizzanti per l'agricoltura. (2021). Rinnovabili. It. <https://www.rinnovabili.it/economia-circolare/riciclo/scarti-della-lana-coperture-fertilizzanti/>

Immagini

Fig. 1 <https://www.changeforplanet.it/2021/04/27/dalleconomia-lineare-alla-circularita-sostenibile/>

Fig. 2 <https://www.changeforplanet.it/2021/04/27/dalleconomia-lineare-alla-circularita-sostenibile/>

Fig. 3 <https://ellenmacarthurfoundation.org/circulate-products-and-materials>

Fig. 4 https://ec.europa.eu/info/index_it

Fig. 6 <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/priorities/economici/circular/20201208STO93327/l-impatto-della-produzione-e-dei-rifiuti-tessili-sull-ambiente-infografica>

Fig. 7 <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/priorities/economici/circular/20201208STO93327/l-impatto-della-produzione-e-dei-rifiuti-tessili-sull-ambiente-infografica>

Fig. 8 <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/explore/fashion-and-the-circular-economy>

Fig. 9 <https://www.eea.europa.eu/publications/textiles-in-europes-circular-economy>

Fig. 10 <https://unsplash.com/photos/kgC99X3WH1w>

Fig. 12 https://ecosdeotraparte.files.wordpress.com/2012/07/design-sistemico_2-ed.pdf

Fig. 16 <https://www.atl.biella.it/vedere-dettaglio/-/d/fabbrica-della-ruota-pray>

Fig. 17 <https://www.atl.biella.it/vedere-dettaglio/-/d/santuario-di-oropa>

Fig. 19 <https://www.biellathewoolcompany.it/consorzio/>

Fig. 20 <https://www.amicidellalana.it>

Fig. 21 <https://www.tessileesalute.it>

Fig. 22 <https://www.cittadellarte.it/il-progetto>

Fig. 28 <https://cities.circle-lab.com/>

Fig. 29 <https://www.coopcartiera.it/>

Fig. 30 <https://fashionforgood.com/innovator/textilegenesis-2/>

Fig. 31 <https://www.stiima.cnr.it/progetti-ricerca/trick/>

Fig. 32 <https://www.chainpoint.com/industries/sustainable-textile-apparel-solutions/>

Fig. 33 <https://www.ideal-co.nl/>

Fig. 34 <https://www.citybiz.co/article/253958/higg-raises-50m-series-b/>

Fig. 35 <https://magentaconsultoria.com/english/what-we-do/european-projects/erasmus-ka2/ciclo/>

Fig. 36 <http://www.rediscoverycentre.ie/>

Fig. 37 <https://design4circle.eu/>

Fig. 38 <https://www.resistoproject.com/home/img-logo-sfridoo/>

Fig. 39 <https://atelier-riforma.it/termini-condizioni-vendita/>

Fig. 40 <https://secontrade.com/blog/en/>

Fig. 41 <https://okmissdora.it>

Fig. 42 <https://www.assyst.de/it/assyst/chi-siamo/index.html>

Fig. 43 <https://www.mamazooswim.com/pages/sustainable-brand-platform>

Fig. 44 <https://www.tondolab.tech/>

Icone: <https://www.flaticon.com/>

Ringraziamenti

Ringraziamenti

Arrivata alla fine di questo percorso vorrei ringraziare tutte le persone che mi sono state vicine e che mi hanno sostenuto in questi ultimi anni di Università.

Ringrazio la professoressa Silvia Barbero per i preziosi insegnamenti che mi ha dato in questi mesi.

Ringrazio Eliana Ferrulli per avermi guidata e supportata durante tutto il periodo di tesi e per avermi riservato parole di conforto nei momenti più difficili.

Ringrazio la mia famiglia per tutto il sostegno e il supporto di questi anni, in cui nonostante le tante difficoltà mi hanno sempre dato la possibilità di raggiungere i miei obiettivi.

Ringrazio Andrea per il supporto, per gli incoraggiamenti, per le litigate, per vedere in me molto di più della persona che in realtà sono, e soprattutto per farmelo credere. Ringrazio la sua famiglia per avermi fatto sentire spesso a casa.

Ringrazio le amiche che ci sono state, ci sono e ci saranno: quelle che mi hanno sentita piangere e disperarmi ma che mi hanno sempre sostenuta, quelle che mi hanno riservato tante belle parole e quelle che, dopo tanti anni di studio, non hanno ancora capito in cosa consiste la mia laurea.

A chi c'è stato e a chi ci sarà, vi ringrazio per far parte della mia vita.



**Politecnico
di Torino**