

Faber Fiber

Analisi sistemica delle potenzialità della fibra di canapa nel settore tessile: il caso studio di Hanapa all'interno del distretto pratese.

*Tesi di Laurea Magistrale
LM Design Sistemico
Politecnico di Torino*

2023



Index

0. ABSTRACT	04	4.2 HOLISTIC DIAGNOSIS STEP 2: L'AZIENDA	114
1. INTRODUZIONE	06	4.2.1 <i>Hanapa: una vision</i>	
1.1 Behind Textile		4.2.2 <i>Valori e linee guida</i>	
1.2 Sistema e processo produttivo: una panoramica frammentata		4.2.3 <i>Materie prime</i>	
1.3 Piccola guida alle fibre		4.2.4 <i>Processo produttivo</i>	
1.3.1 <i>Processo produttivo: asterisco</i>		4.2.5 <i>Scenari aperti</i>	
1.3.2 <i>Impatti generici connessi</i>		+ APPENDICE 04 Il cardato	
+ APPENDICE 01 Greenwashing		4.2.6 <i>Input & Output</i>	
2. EUROPEAN SCENARIO	24	4.2.7 <i>To compete or to beside?</i>	
2.1 <i>Discipline a confronto: Economia Circolare</i>		5 CHALLENGES & OPPORTUNITIES	136
2.1 <i>Discipline a confronto: Design Sistemico</i>		5.1 <i>Individuazione delle sfide</i>	
2.3 <i>La transizione verso un'economia circolare</i>		5.2 <i>Il territorio</i>	
2.4 <i>Circular Design: I limiti dell'economia circolare?</i>		5.3 <i>Settore 1: il tessile</i>	
3. TRA FIBRE E SISTEMI: LA CANAPA	30	5.4 <i>Settore 2: la canapa</i>	
3.1 <i>Definizione</i>		5.5 <i>L'azienda</i>	
3.2 <i>Breve excursus storico (eurocentrico)</i>		5.6 <i>Definizione delle opportunità</i>	
3.3 <i>Legislazione vigente</i>		5.7 <i>Selezione multicriteriale</i>	
3.4 <i>Principali settori di applicazione</i>		6. SYSTEMIC PROJECT	158
3.5 <i>Processo produttivo</i>		6.1 <i>Disciplinare agricola</i>	
3.6 <i>Una fibra sostenibile</i>		6.2 <i>Cooperazione & raccolta</i>	
3.7 <i>Sfide, ma opportunità</i>		6.3 <i>Porosità intra & extra distrettuale</i>	
3.8 <i>La canapa in Europa: due approcci a confronto</i>		6.4 <i>Trait d'union culturale</i>	
3.8.1 <i>Francia</i>		6.5 <i>Sviluppo prodotto</i>	
3.8.2 <i>Italia</i>		6.6 <i>Scenari di riciclabilità</i>	
4.1 HOLISTIC DIAGNOSIS STEP 1: IL TERRITORIO	66	6.7 <i>Future Fabrics Expo</i>	
4.1.1 <i>La città di Prato</i>		6.8 <i>Piattaforma delle PMI</i>	
4.1.2 <i>Geografia</i>		7. OUTCOMES EVALUATION	168
4.1.3 <i>Demografia</i>		8. CONCLUSIONI	172
+ APPENDICE 02 Macrolotto Zero		9. BIBLIOGRAFIA & SITOGRAFIA	174
4.1.4 <i>Economia e lavoro</i>		10. GLOSSARIO	184
+ APPENDICE 03 Il Distretto			

Il settore tessile è, ad oggi, uno dei settori più contaminanti al mondo: lo è perchè la sua dimensione di contaminazione non si limita esclusivamente alla declinazione ambientale, per la quale risulta in ogni caso uno dei responsabili più ingombranti, ma si espande avvelenando anche gli altri due principi di sostenibilità, quello sociale e quello economico. Se da un lato la filiera è estremamente globalizzata per flussi di materia e relazioni, dall'altro risulta fortemente polarizzata in termini di potere, guadagno, inquinamento e diritti. Il tentativo della ricerca è quello di proporre un'alternativa possibile, contaminando – questa volta nella sua accezione positiva – la tradizione e la storicità di un distretto tessile come quello pratese con l'innovazione di una materia prima dimenticata, ma con forti potenzialità di sviluppo: la fibra di canapa.

Il contributo apportato attraverso la definizione di opportunità e strategie, implementabili nel progetto sistemico, ricade non soltanto sull'azienda scelta come caso studio, Hanapa, ma al contrario ritorna – proprio attraverso il caso dell'azienda stessa – alle sfide affrontate dal territorio e dal settore più largamente inteso. La sperimentazione di Hanapa, arricchita dalla pratica sistemica, diventa quindi a sua volta esempio e veicolo del potenziale della fibra stessa, nella speranza che venga riconosciuto ed apra la strada ai necessari interventi infrastrutturali e di percezione legati allo spettro di tale coltivazione.

The textile sector is, to date, one of the most contaminating sectors in the world: it is so because its dimension of contamination is not limited exclusively to the environmental declination, for which it is in any case one of the most cumbersome culprits, but expands by poisoning the other two principles of sustainability, the social and the economic. While the supply chain is extremely globalised in terms of material flows and relationships, it is also highly polarised in terms of power, profit, pollution and rights. The attempt of the research is to propose a possible alternative, contaminating – this time in its positive meaning – the tradition and historicity of a textile district like Prato with the innovation of a forgotten raw material, but with strong development potential: hemp fibre.

The contribution made through the definition of opportunities and strategies, which can be implemented in the systemic project, falls not only on the company chosen as a case study, Hanapa, but on the contrary returns – precisely through the case of the company itself – to the challenges faced by the territory and the sector more widely. Hanapa's experimentation, enriched by the systemic practice, thus becomes in turn an example and vehicle of the potential of fibre itself, in the hope that it will be recognised and pave the way for the necessary infrastructural and perception interventions related to the spectrum of such cultivation.

BEHIND TEXTILE

1.1

Il concetto di sostenibilità è triplice, o meglio, si fonda su una triade di pilastri: quello sociale, quello economico e quello ambientale.

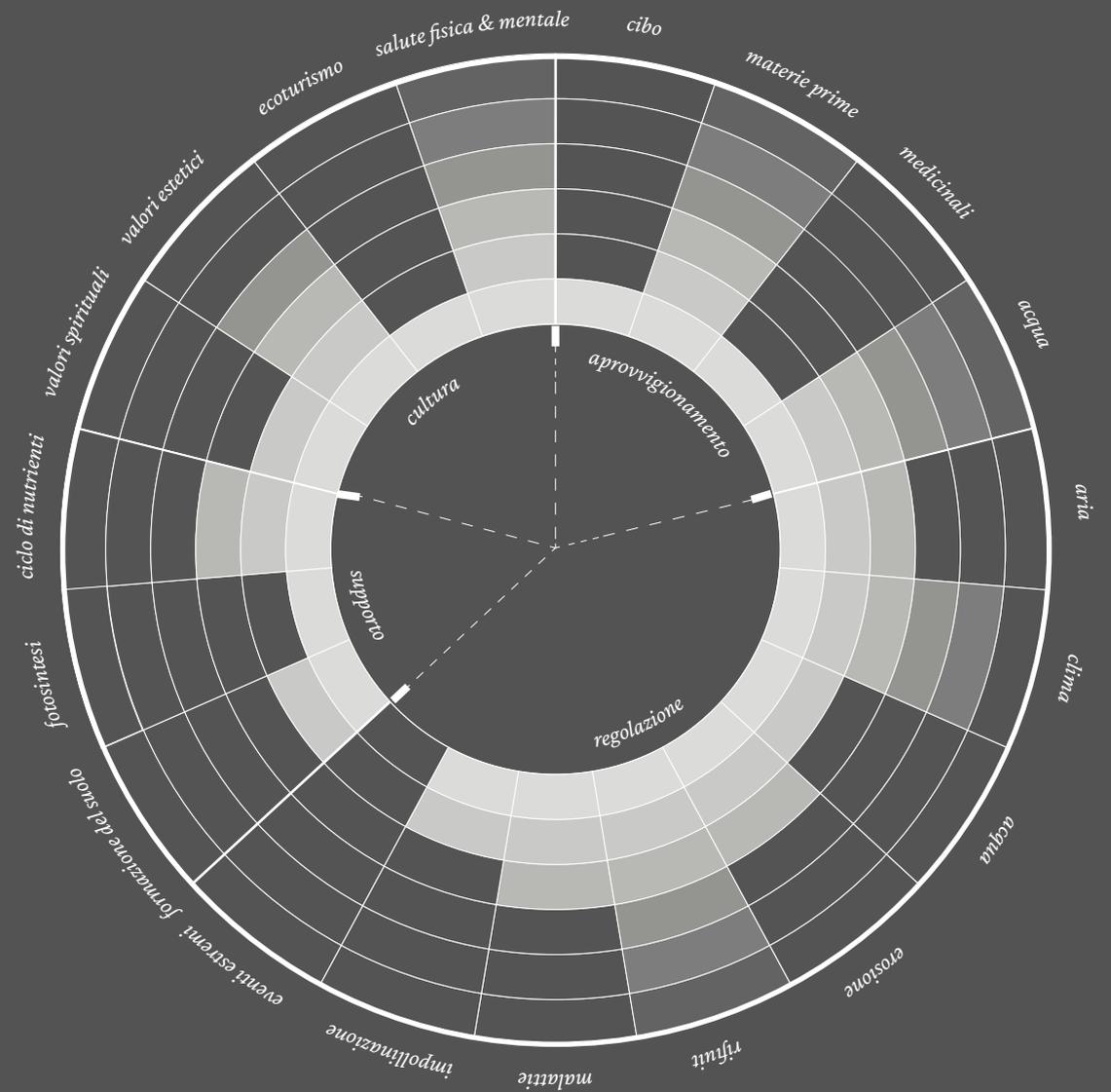
Il contatto tra concetto di sostenibilità e sfera sociale è legato alla capacità di assicurare un'equa distribuzione delle condizioni di benessere umano: tra i fattori chiave di valutazione ritroviamo la qualità della vita, la sicurezza e i servizi per i cittadini. *Ça va sans dire* l'importanza di tali criteri con la tutela dell'ecosistema, che mira non solo a garantire disponibilità, qualità e rinnovamento delle risorse naturali, ma anche a tutelare la possibilità dell'uomo di vivere al suo interno. Infine, a completare la triade, la sostenibilità economica, che assicura efficienza economica e reddito per le imprese, ma soprattutto alle persone.

Questa visione integrata di sviluppo sostenibile appare per la prima volta nel 2015, anno di conclusione del processo di dibattito dell'Onu intorno allo sviluppo sostenibile, che ha portato alla nascita dell'Agenda 2030 (Asvis, 2022).

In questo senso potremmo dire che il settore tessile mondiale, per le caratteristiche che lo contraddistinguono oggi, si colloca ad una distanza notevole dallo standard minimo di sostenibilità, nonostante l'innegabile riduzione di tale divario dovuta ad un aumento di consapevolezza e di richiesta di cambiamento da parte di molti consumatori, ascrivibile all'interno della macrotendenza politico-culturale di percezione del cambiamento climatico. Come afferma Multhu nel paper scientifico *Assessing the Environmental Impact of Textiles and the Clothing Supply Chain* pubblicato nel 2020 «[...] *It is rare to see a company or a brand that does not practise sustainability in its business agenda or policy*»: ma quanto è reale l'impegno verso tale transizione ecologica? Quanto ingombrante è lo spettro del greenwashing?^A

^AIl tema del Green washing viene approfondito nell'Appendice 01 a pagina 20

Ruota degli impatti (negativi) del settore (fig. 1)



Sfruttamento sociale, accrescimento del divario economico, inquinamento ambientale, sfruttamen- to di ecosistemi, perdite e promozione di modelli di consumo insostenibili.

Ad oggi, il settore tessile in senso lato si deve ritenere responsabile di:

1. *Sfruttamento sociale*
2. *Accrescimento del divario economico tra Nord e Sud del mondo*
3. *Inquinamento ambientale*
4. *Sfruttamento di ecosistemi naturali*
5. *Promozione di modelli di consumo insostenibili*
6. *Perdita della biodiversità*

Il settore tessile si posiziona al quarto posto tra i settori che sfruttano quantitativi maggiori di materie prime e acqua dopo il settore alimentare, l'edilizia abitativa e i trasporti; occupa invece la quinta posizione per quanto riguarda le emissioni di gas a effetto serra (CE, 2022). Tali impatti negativi risultano amplificati se associati alle tendenze legate ai tre fattori che determinano la sfera di sostenibilità (società, economia, ambiente) previste per i prossimi decenni, i cui tratti iniziano già a manifestarsi nell'attualità. La prima, e la più ingombrante, tra i trend identificati è quella della sovrappopolazione: la popolazione umana globale raggiungerà gli 8,0 miliardi a metà novembre 2022, rispetto ai 2,5 miliardi stimati nel 1950. Le proiezioni prevedono che sfiori i 10 miliardi entro il 2050 (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2022).

Tale tendenza risulta particolarmente rilevante rispetto al settore tessile se si considera il suo ampio spettro di consumo e smaltimento: ogni individuo consuma e smaltisce – tendenzialmente in modo scorretto – un largo numero di prodotti quotidianamente, quindi l'impatto ambientale aumenta con la crescita della popolazione, sempre se risulteranno sufficienti risorse sono disponibili a supportare la produzione. Basti considerare che ad oggi, di tutti i materiali utilizzati per realizzare vestiti, l'87% finiscono in discarica o vengono bruciati (Ellen MacArthur Foundation, 2022)

Il secondo trend da prendere in analisi è quello della deforestazione: la deforestazione rappresenta globalmente il 12-15% delle emissioni di gas serra dovute dall'uomo. Il processo di forestazione è considerato quindi una delle più importanti strategie per ridurre la concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera.

Tuttavia, la forestazione boschiva necessita di un tempo consistentemente lungo: per questo gli scienziati puntano su una forestazione ad elevata velocità di crescita e a rotazione corta. Nuovi materiali rinnovabili di origine naturale come il kenaf, la canapa, il lino e la juta stanno attirando sempre maggiore attenzione in diversi settori industriali. (Ahmed, F., & Mondal, M. I. H., 2021).

Questa rapida, e sicuramente non esaustiva, panoramica sul contesto socioculturale e produttivo in cui ci troviamo suggerisce (alcune) delle motivazioni che giustificano la scelta di affrontare questa analisi su tale tema.

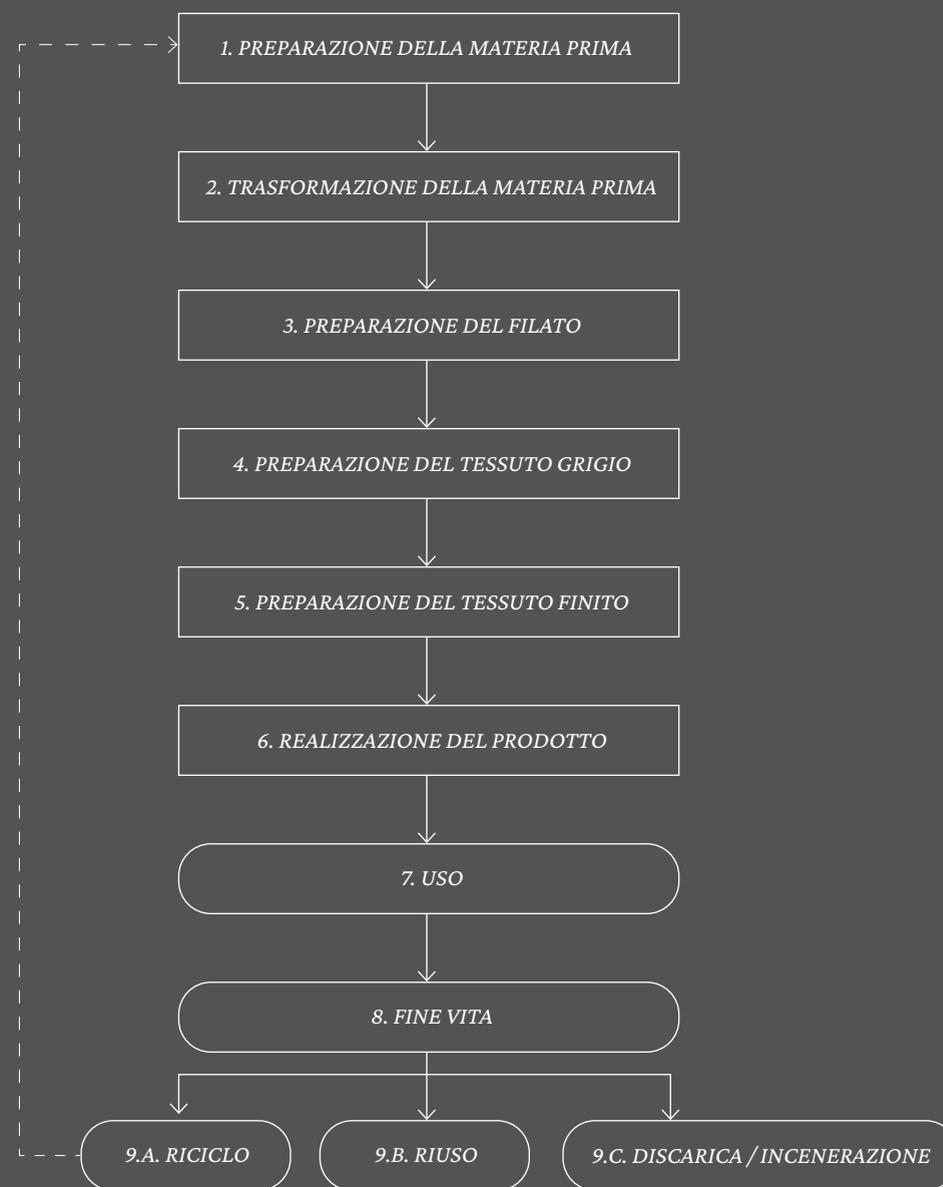
SISTEMA E PROCESSO PRODUTTIVO: UNA PANORAMICA FRAMMENTATA

Quando si parla di industria tessile, è naturale legare riflessioni e considerazioni al suo settore applicativo più “ingombrante”, ossia quello dell’abbigliamento. In realtà, la supply chain dei tessuti è particolarmente complessa e frammentata, soprattutto perché nella maggior parte dei casi ha dimensione globale e decentralizzata. La mappatura di processi e modelli produttivi, e la conseguente analisi degli impatti ambientali, risulta sicuramente complessa data la vastità di tecniche produttive, tipi di fibre, sistemi di tessitura, tecnologie di tessuti e, non in ultimo, di prodotti finiti. È possibile però definire un modello di ciclo produttivo “standard”, che racchiude in maniera generale le fasi principali di una supply chain tessile generica.

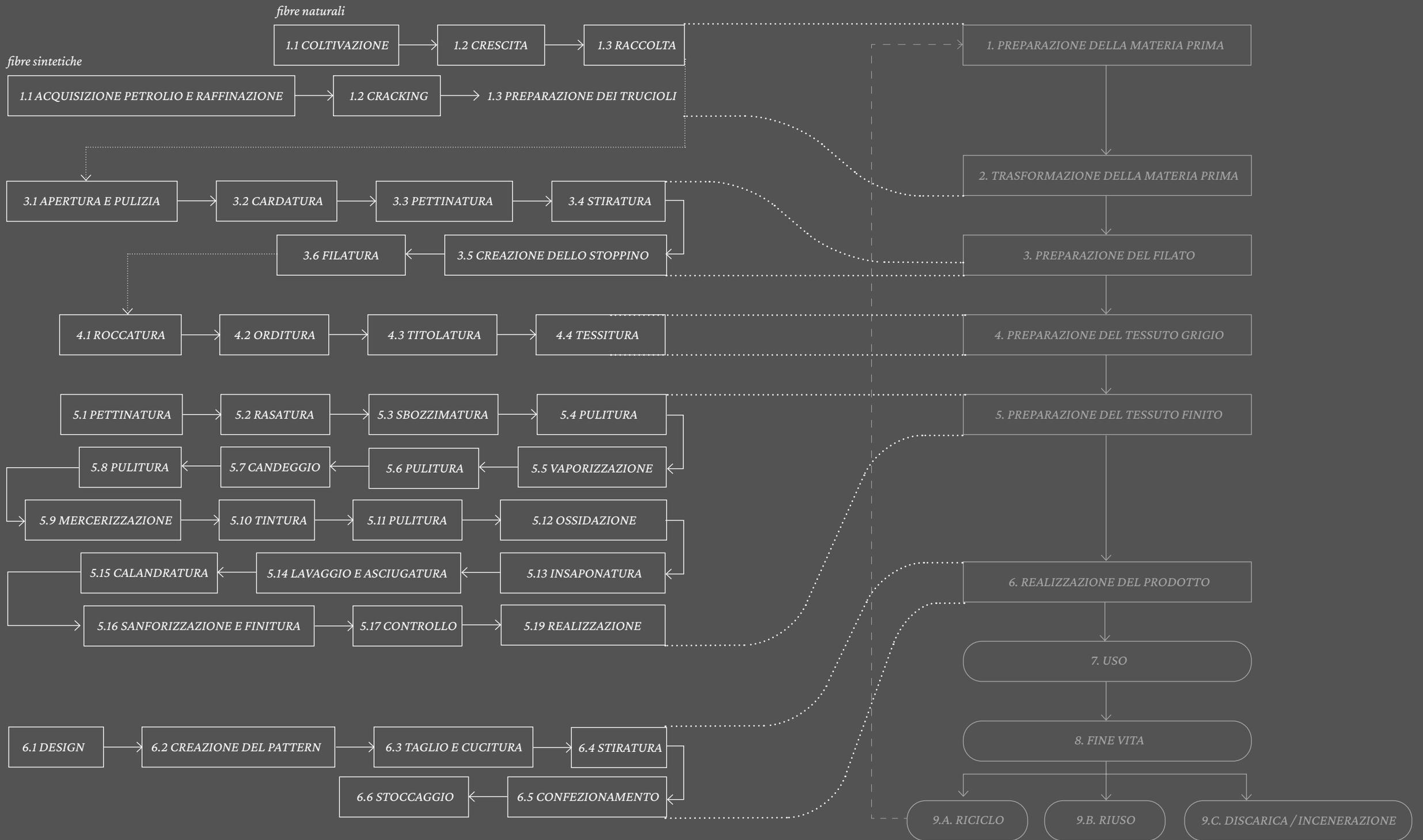
Il modello di produzione tipo è schematizzabile in otto fasi fondamentali: le prime cinque rappresentano gli step necessari per la realizzazione di un tessuto finito, l’elemento base di tutte le lavorazioni successive nei vari settori di applicazione. La sesta fase è considerabile “sezione variabile” a seconda del contesto applicativo. Le ultime due fasi, infine, avvicinano tale modello di produzione ad un “life cycle model”, ovvero modello di ciclo di vita, includendo la dimensione dell’uso-consumo e di smaltimento.

1.2

Modello di ciclo di vita generalizzato di prodotti tessili (fig. 2)



Modello di ciclo di vita dettagliato di prodotti tessili (fig. 3)



È opportuno chiarire la distinzione tra le materie prime, perché tali differenze comportano sostanziali diversità nei processi produttivi e nei conseguenti impatti.

Come anticipato nella sezione precedente, il punto di partenza della catena di produzione tessile è rappresentato dalla produzione della materia prima: la fibra. Le fibre utilizzate in ambito tessile sono divisibili in due macrocategorie principali: le fibre di origine naturale e le fibre di origine artificiale.

A loro volta, queste due grandi famiglie raccolgono al loro interno una serie di sottolivelli. Le prime sono ulteriormente suddivisibili in due tipologie principali: quelle di origine vegetale, ovvero cellulose, e quelle di origine animale. Esempi tipici di fibre vegetali sono i cotone convenzionali e biologici, il rayon, il lino, la canapa, la juta, il ramie e il sisal. In base alla parte della pianta utilizzata per ottenerle sono categorizzabili in fibre liberiane – come la canapa – ; fibre ottenute dalle foglie o dalle guaine delle foglie stesse; fibre ottenute dalla peluria di semi; fibre ottenute dal frutto. La lana, la seta, il mohair, il cashmere, l'angora e l'alpaca rappresentano invece gli esempi di spicco della categoria delle fibre animali.

Dall'altro lato, esistono tre tipologie di fibre artificiali: cellulose rigenerate, sintetiche e inorganiche. Le fibre cellulose rigenerate sono prodotte dalla trasformazione di polimeri naturali; ne sono un esempio la viscosa, il rayon acetato, il lyocell e il modal. Le fibre di origine sintetica rappresentano invece tutte quelle fibre il cui primo processo produttivo è costituito dalla fabbricazione del petrolio grezzo, successivamente sminuzzato e poi filato. Appartengono a questa categoria poliestere, le poliammidi (Nylon 6 e 66), le poliolefine e i poliuretani.

Infine, rimangono le fibre artificiali di origine inorganica, le meno pertinenti all'ambito dell'abbigliamento: comprendono infatti le fibre di vetro, di carbonio e di ceramica.

È opportuno chiarire la distinzione tra tutte queste materie prime, perché tali differenze comportano sostanziali diversità nei processi produttivi e nei conseguenti impatti. Queste diversità sono poi da moltiplicare per ciascuna fibra specifica e per ciascun output produttivo specifico. La matrice di processo risultante è quindi, come già accennato, particolarmente complessa: lo scopo di questa sezione è di delinearne soltanto a grandi linee le fasi costitutive, e successivamente gli impatti generali associati alle fibre stesse.

Fibre naturali



a. cotone convenzionali e biologici, rayon, lino, canapa, juta, ramie, sisal
 b. lana, seta, mohair, cashmere, angora, alpaca

Fibre artificiali

c. viscosa, rayon acetato, lyocell, modal
 d. poliestere, poliammidi, poliolefine, poliuretani
 e. fibra di vetro, ceramica, carbonio



Produzione globale di fibre nel 2019

COTONE (23,2%)

ALTRO (5,9%)

LANA E SETA (1,3%)



PROCESSO PRODUTTIVO: ASTERISCO

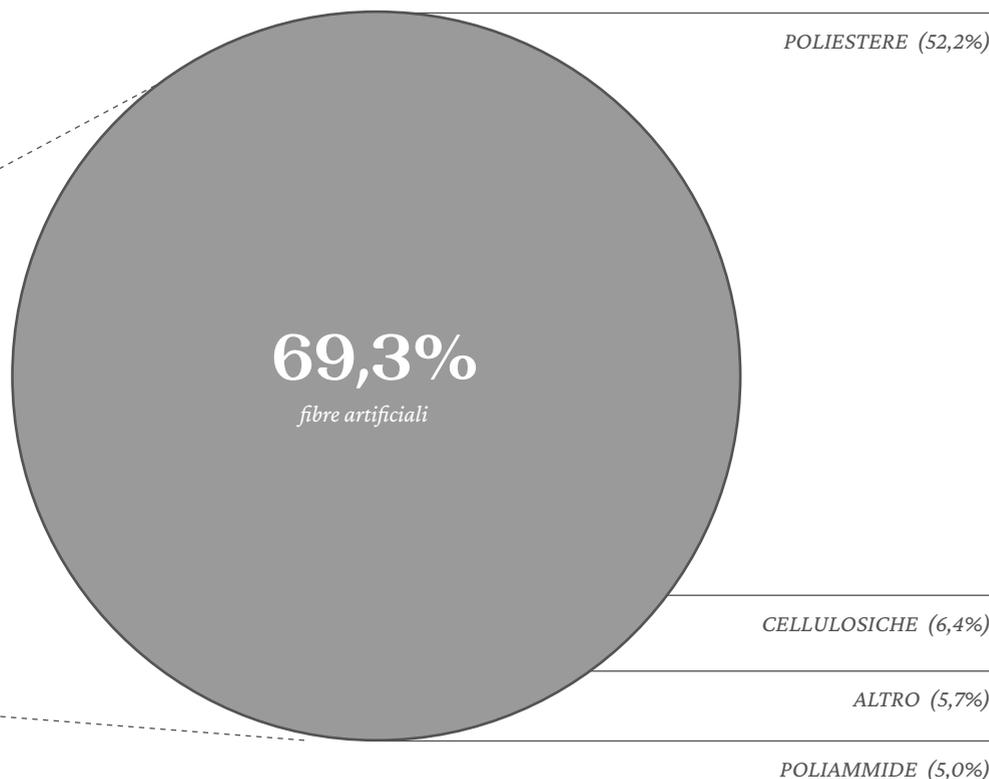
1.3.1

Mantenendo come base lo schema presentato in figura 3, è possibile differenziare i processi di lavorazione per le due macro categorie di fibre essenzialmente nei primi due stadi. Rispettivamente, per le fibre naturali è possibile identificarne le fasi di: *coltivazione, crescita, raccolta, ottenimento della fibra dalla fonte e trasferimento in uno stabilimento tessile per ulteriori processi*. Invece per quelle sintetiche in: *acquisizione del petrolio grezzo e raffinatura, cracking o rottura, preparazione dei trucioli e conversione in fibra*.

IMPATTI GENERICI CONNESSI

1.3.2

Per poter fare una valutazione approfondita degli impatti ambientali che determinati processi produttivi tessili hanno è necessario, naturalmente, ridurre il campo di analisi a cluster molto più piccoli e localizzati, come si cercherà di fare in maniera più verticale e sistemica nella seconda parte di questa ricerca. Lo scopo di questo paragrafo non è quindi quello di esaminare nel dettaglio gli impatti ambientali della produzione di fibra, quanto più di dimostrare la variabilità e la frammentazione di cui tener conto per valutare la sostenibilità di certe fibre rispetto ad altre. Per farlo, sono stati tenuti in considerazione i fattori che in li-



nea di massima contribuiscono maggiormente all’impatto ambientale nell’intero ciclo (Multhu, S., 2020), che – per le fibre naturali – sono:

- a. *Quantità di ossigeno prodotto e diossido di carbonio assorbito*
- b. *Utilizzo di risorse rinnovabili*
- c. *Uso di fertilizzanti e pesticidi*
- d. *Uso di altri prodotti chimici o materiali di consumo*
- e. *Riciclabilità della fibra*
- f. *Biodegradabilità*
- g. *Fabbisogno energetico e di acqua (e fonte)*
- h. *Emissioni di gas serra*
- i. *Quantità, distanza e tipo di trasporto*
- l. *Quantità di materiali di imballaggio*
- m. *Tipi e quantità di sostanze inquinanti per aria, acqua e suolo*
- n. *Quantità di terra usata e rendimento*
- o. *Quantità e densità del rifiuto prodotto*

I valori associati a tali voci sono altamente variabili a seconda della fibra specifica, e della scala produttiva. Alcuni dati generici negativi che meritano una menzione riguardano:

IL COTONE CONVENZIONALE^B

La produzione di cotone convenzionale è percepita come pericolosa: necessita un elevato uso di pesticidi e fertilizzanti. Il 2,5% della terra coltivata nel mondo è usata per la produzione del cotone e il 16% degli insetticidi sono usati su tale coltura (Multhu, 2020). Parathion, Aldicarb e Methamidopho sono gli insetticidi più pericolosi per la salute umana e sono tra i dieci principali usati nella produzione di cotone. Il 10% dell’intera produzione di prodotti chimici per l’agricoltura sono usati solo per la produzione di cotone (Patagonia.com, 2022).

LA LANA

I principali impatti negativi della lavorazione lana includono la compattazione del terreno dagli zoccoli delle pecore; lo schiarimento di terra che conduce a perdita di habitat naturali (sovrapascolo su pascolo nativo); il metano, e cioè un gas serra, generato dagli ovini e infine la contaminazione del suolo a causa di organofosfati utilizzati come metodo per controllare i parassiti; l’elevatissimo consumo di acqua negli stadi di lavorazione della fibra.

LA SETA

Per la coltivazione di alberi di gelso sono utilizzati fertilizzanti chimici e pesticidi in quantità ingenti. Inoltre, importante è l’inquinamento generato dal consumo di acqua rilasciato dal processo di sgommatura e il crescente consumo di acqua nella produzione della fibra di seta, così come il consumo di suolo per la coltivazione di alberi di gelso.

Di contro, spiccano per merito fibre come lino e canapa, considerate le fibre sostenibili più importanti nel settore di fibre naturali diverso dal cotone, per via della loro elevata adattabilità a diverse condizioni climatiche, allo scarso bisogno di pesticidi, erbicidi, fertilizzanti ed irrigazione e il loro apporto positivo sul suolo coltivato.

Per quanto riguarda invece le fibre sintetiche, i più significativi impatti negativi associati sono:

- a. *Ottenimento da risorse non rinnovabili*
- b. *Conseguente sfruttamento di combustibili fossili*
- c. *Richiesta di maggiore energia nella fase di produzione*
- d. *Maggiore emissione di gas serra durante la manifattura*
- e. *Difficoltà di gestione dei rifiuti*
- f. *Non biodegradabilità*
- g. *Richiesta sostanziale di prodotti chimici*
- h. *Emissione di inquinanti tossici in diversi supporti*
- i. *Rappresentazione di minacce alla salute*

Soprattutto nel caso delle fibre sintetiche che sole rappresentano il 69,3% di tutte le fibre prodotte globalmente (Labayen & Yuan, 2022), rilevante è la riflessione introdotta all’inizio di questa ricerca relativa alla scala di produzione. Tali impatti sono infatti da considerarsi massimizzati, dato il loro uso estremamente dilatato e globalizzato nel nostro attuale sistema produttivo ed industriale, soprattutto di abbigliamento.

^BLa distinzione tra cotone convenzionale ed organico è approfondita nella sezione finale di Glossario

Greenwashing: una (delle rare) cose green del tessile globalizzato

Secondo Becker-Olsen e Potucek, il greenwashing “*si riferisce alla pratica di promuovere falsamente gli sforzi ambientali di un’organizzazione o di spendere più risorse per promuovere l’organizzazione come verde di quante ne vengano spese per impegnarsi effettivamente in pratiche ecologiche*” (K. Becker-Olsen, S. Potucek, 2013). In altre parole, il greenwashing si basa sull’evidenziare una buona pratica o solo una piccola parte della propria attività, oscurando tutte le altre che hanno un impatto negativo sull’ambiente per presentarsi come più sostenibile di quanto non sia in realtà (Kochanska et al., 2022). Alcune azioni frequenti “da manuale” riconducibili alla pratica del greenwashing sono:

- a. *Utilizzo di fibre sintetiche riciclate*
- b. *Eco-labeling*
- c. *Utilizzo di termini di green-marketing*

Da circa un decennio a questa parte tale pratica è analizzata nel campo del design comportamentale all'interno del frame della teoria del consumo, convenendo sull'impatto significativo che le azioni di greenwashing hanno sulla gerarchia decisionale del consumatore.

Come affermano Capra e Luisi, uno strumento chiave per combattere il greenwashing potrebbe essere quello che loro definiscono Ecoliteracy, o eco-alfabetizzazione^c, (Capra F., Luisi P., 2014), da diffondere non soltanto come gli autori suggeriscono nella classe dirigente, ma anche nei programmi scolastici e più generalmente educativi.

Un punto di vista particolarmente interessante da menzionare è quello relativo al "self greenwashing" (Greitemeyer T., Kesenheimer J, 2021), che sposterebbe il centro dell'attenzione sul consumatore invece che sui marchi. È un fenomeno di auto-convincimento del soggetto di stare perpetrando azioni "green" senza fondamento alcuno, ma con un certo lavaggio di coscienza come risultato.

^cIl significato è approfondito nella sezione finale di Glossario



© Thred.com

(fig. 5)

DISCIPLINE A CONFRONTO: *Economia Circolare*

Concettualizzata nel 1976 in un rapporto presentato da Walter Stahel e Genevieve Reday alla Commissione Europea come visione di potenziale impatto positivo sulla creazione di posti di lavoro, risparmio di risorse e riduzione di rifiuti, l'Economia Circolare è oggi al centro delle nuove strategie implementate per fronteggiare la crisi climatica e più generalmente ambientale che stiamo affrontando. Per definizione, l'economia circolare "è un modello di produzione e consumo che implica condivisione, prestito, riutilizzo, riparazione, ricondizionamento e riciclo dei materiali e prodotti esistenti il più a lungo possibile" (*Economia Circolare: Definizione, Importanza E Vantaggi | Attualità | Parlamento Europeo, 2022*). La disciplina può essere applicata trasversalmente ai settori più disparati, da quello dei rifiuti a quello agroalimentare, e su scale di applicazione variabili. Il concetto alla base è però sempre lo stesso: trasformare l'output, lo scarto, in input, risorsa. Questo concetto è inoltre primo pilastro del Design Sistemico.

2.1

DISCIPLINE A CONFRONTO: *& Design Sistemico*

Ciò che in un certo senso accomuna le due metodologie è l'intenzione di superare la linearità della catena di produzione: se nell'economia circolare la proposta è, ovviamente, la circolarità, il Design Sistemico introduce invece forme nuove, più ingarbugliate e ramificate, capaci di rappresentare la complessità che soluzioni progettuali a problemi così complessi richiedono. Interessante a questo proposito è il punto di vista di Carlo Petrini, fondatore del movimento SlowFood⁹, secondo cui l'applicazione di un modello economico alternativo, vale a dire l'economia circolare, rappresenta soltanto un primo piccolo passo verso una visione sistemica, in quanto non in grado di invertire la struttura gerarchica del sistema stesso. Sia per quanto riguarda i sistemi chiusi, ovvero quelli che non scambiano energie con l'esterno, sia per quelli aperti, che invece con l'esterno intrattengono relazioni e flussi, con la disciplina circolare il modello economico non viene messo infatti in discussione ma semplicemente ottimizzato per far fronte alla scarsità di risorse.

Il modello mentale dominante del "successo individuale" necessita di un'inversione di tendenza rispetto alla necessità di un nuovo modello di economia e società, inversione che può essere fornita solamente allargando il focus dal particolare al complesso. Il Design Sistemico, quindi, non rinnega la causa della economia circolare, ma al contrario la abbraccia e la integra, mettendole a sistema insieme ad altre forme di scambio e rigenerazione autopoietiche: non solo scarti ma relazioni, flussi di materia e di sapere, modelli implementabili a diverse scale di misura.

La metodologia della disciplina sistemica, scelta e applicata per lo sviluppo di questa ricerca e di questo progetto, prevede: l'indagine olistica di territorio ed azienda, la definizione di sfide ed opportunità di entrambi, la selezione multicriteriale di tali opportunità e l'implementazione del progetto sistemico, e infine la valutazione degli impatti.

2.2

⁹*Movimento culturale e associazione internazionale senza scopo di lucro dal claim "Buono, pulito, giusto": l'intenzione è infatti quella di difendere il ruolo centrale del cibo e il suo giusto valore, da un punto di vista ambientale, economico e sociale*

LA TRANSIZIONE VERSO UN'ECONOMIA CIRCOLARE

Il framework legislativo europeo entro il quale numerose iniziative prese in analisi da questa ricerca sono inquadrato è quello del (N)CEAP, ovvero il New Circular Economy Action Plan. Si tratta di uno degli elementi principali del Green Deal europeo, la nuova agenda europea per la crescita sostenibile, ed è stato adottato dalla Commissione europea nel marzo 2020. In linea generale, gli obiettivi che si pone sono:

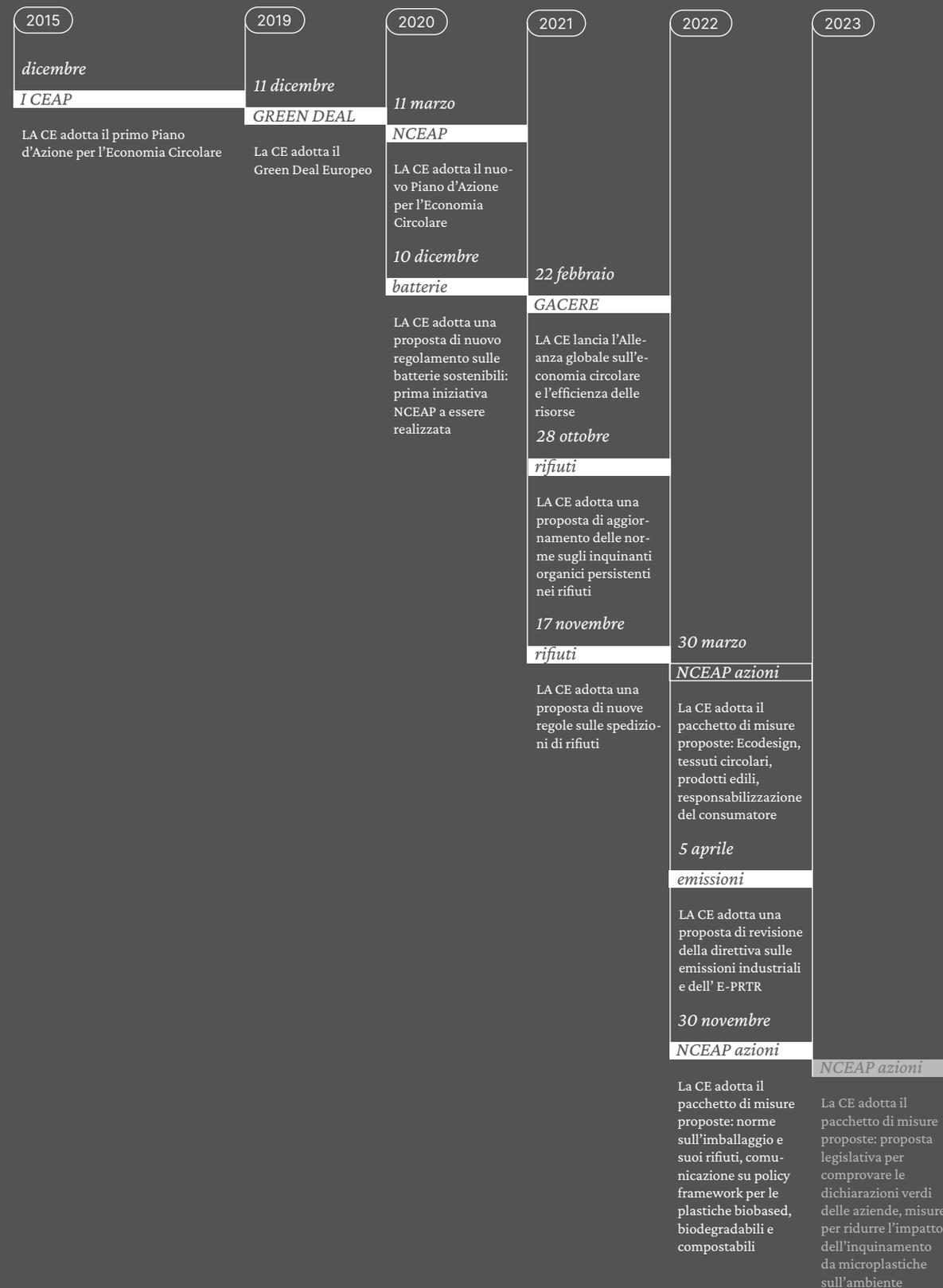
1. *Rendere i prodotti sostenibili la norma nell'UE*
2. *Responsabilizzare i consumatori e gli acquirenti pubblici*
3. *Concentrarsi sui settori ad alto impatto e potenziale di circolarità*
4. *Garantire meno rifiuti*
5. *Far funzionare la circolarità per le persone, le regioni e le città*
6. *Guidare gli sforzi globali sull'economia circolare*

Il terzo capitolo del documento in questione fa riferimento ai settori produttivi di maggior impatto ambientale: al quinto posto, dopo elettronica e TIC, batterie e veicoli, imballaggi, plastica, troviamo un focus dedicato al settore tessile.

Il settore in Unione Europea è caratterizzato prevalentemente da PMI, ma “60 % in valore dei capi di abbigliamento dell'UE è prodotto altrove” (Commissione Europea, 2020). Come analizzeremo nella sezione seguente, “data la complessità della catena di valore del settore tessile, per rispondere a queste sfide la Commissione proporrà una strategia globale dell'UE per i tessili, basata sui contributi dell'industria e di altri portatori di interessi” (Commissione Europea, 2020).

I principali obiettivi che tale strategia si pone sono quelli di:

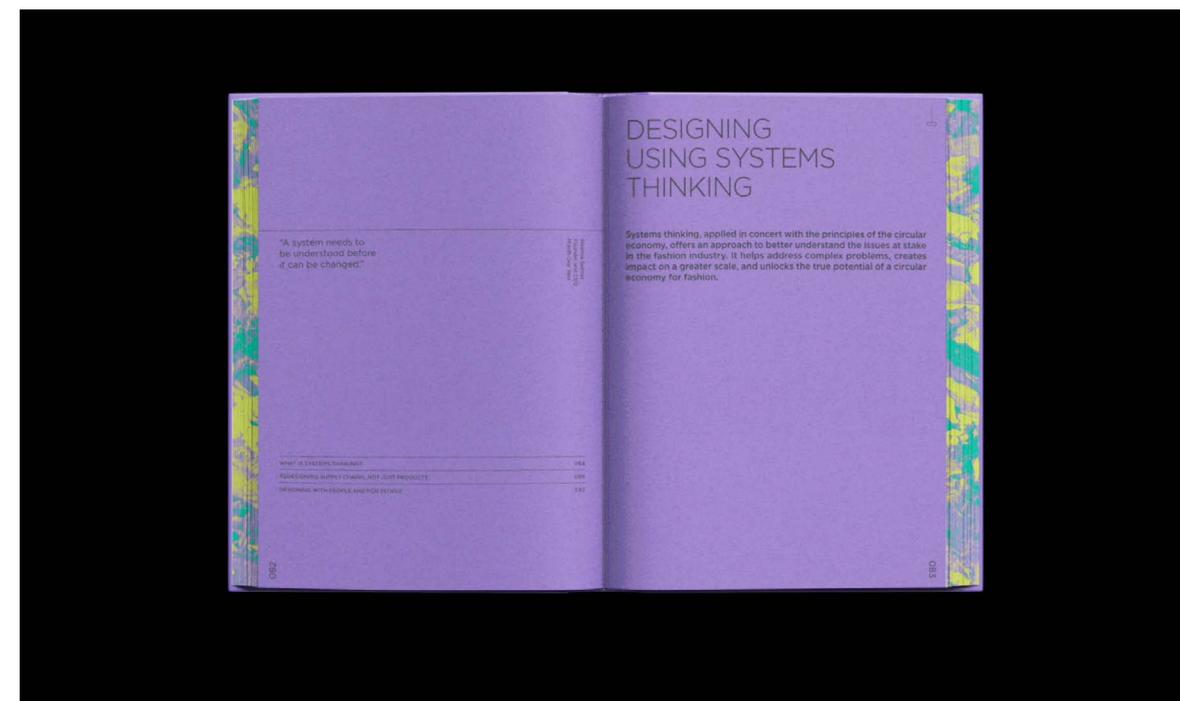
- a. *Rafforzare la competitività e l'innovazione nel settore, promuovendo il mercato dell'UE dei prodotti tessili sostenibili e circolari, compreso il mercato per il riutilizzo dei tessili*
- b. *Lottare contro la fast fashion (moda veloce), promuovendo nuovi modelli commerciali.*



Circular design combines circular economy principles and systems thinking: is fundamentally about seeing connections and designing in new patterns

*CIRCULAR DESIGN:
I LIMITI DELL'ECONOMIA CIRCOLARE?*

Per concludere questa prima riflessione dedicata all'approfondimento della metodologia sistemica e alle ragioni per cui è stata scelta per condurre questa ricerca e questo progetto, è interessante menzionare la recentissima pubblicazione *Circular Design for Fashion* (2022) della MacArthur Foundation. Non a caso, gli autori scelgono di superare la nozione di circular economy, o meglio, di integrarla ai principi del systems thinking: *“circular design combines circular economy principles and systems thinking [...] from an intellectual point of view, circular design is fundamentally about seeing connections and designing in new patterns”* (MacArthur Foundation, 2022).



© Ellen MacArthur Foundation

(fig. 7)

DEFINIZIONE

Al centro della riflessione progettuale di questa tesi si colloca una materia prima altamente sostenibile, che con la sua versatilità è capace di collocarsi in una posizione strategica nell'intersezione tra tessile e sistemi. Se si cerca la parola canapa nell'enciclopedia Treccani, ci si trova davanti ad una definizione corposa, riportata parzialmente nella pagina di destra. Ciò che emerge di interessante da tale definizione è come compaiano, da subito, alcuni punti chiave significativi relativi alla canapa in sé. Accantonando per un attimo il ruolo e lo spazio indicativo ed importante dato al tema del tessile, è opportuno soffermarsi su una prima distinzione: quella tra cannabis indica e cannabis sativa^F.

1. CANNABIS INDICA

La cannabis indica si riferisce alle varietà psicoattive scoperte in India, dove veniva raccolta per la produzione di semi, fibre e hashish.

2. CANNABIS SATIVA

Il termine sativa descriveva le piante di canapa trovate in Sud America e nell'Europa occidentale, dove veniva coltivata per le sue fibre e semi.

Seppur apparentemente banale, questa distinzione è necessaria, perché alla base di infinite incomprensioni e dibattiti che hanno rappresentato – e tutt'ora rappresentano – un ostacolo sostanziale allo sviluppo del settore e del processo. La canapa definita “industriale”, ovvero quella di interesse rispetto al tema analizzato da questa tesi, appartiene alla seconda delle due categorie sovraccitate. Ci viene in questo senso in aiuto il sistema legislativo europeo, nella forma della Politica Agricola Comune (PAC)^F secondo cui: “La canapa (*Cannabis sativa* Linn) è una specie della famiglia delle Cannabaceae in cui il livello di tetraidrocannabinolo (THC) è molto basso. La canapa viene coltivata principalmente per i suoi usi industriali e ci sono 75 diverse varietà di canapa registrate nel catalogo dell'UE. A causa del livello molto basso di THC, la canapa conforme alle disposizioni della PAC non viene utilizzata per produrre sostanze stupefacenti. Ai sensi dell'articolo 189 del Regolamento (UE) 1308/2013, tutte le importazioni di canapa sono attualmente soggette all'obbligo di licenza d'importazione.” (*Hemp, Agriculture and Rural Development*, 2022).

3.1

^FLa definizione è stata rielaborata da quella fornita dall'Enciclopedia Treccani in Canapa, treccani.it

^FLa Politica Agricola Comune (PAC) rappresenta l'insieme delle regole che l'UE ha scelto di applicare riconoscendo l'importanza dell'agricoltura in uno sviluppo equo e stabile dei Paesi membri.

cànapa s. f. (ant. o letter. cànapa m. o f.) [lat. cannābis, dal gr. κάνναβις; la voce lat. ebbe diverse varianti, fra cui anche, in lat. tardo, canāpe e canāpa].

*1. a. Pianta annua, dioica, delle dicotiledoni amentifere, attualmente inclusa nella famiglia delle cannabacee (*Cannabis sativa*), a foglie opposte o alterne, composte da 5 o 9 o 11 foglioline lanceolate; i fiori sono disposti, negli individui maschili, in pannocchie terminali o ascellari, nei femminili in glomeruli raccolti in una infiorescenza compatta; il frutto è un achenio, correntemente detto seme di c., da cui si può ricavare un olio (olio di c.) usato nella fabbricazione di saponi e vernici, in passato per illuminazione, e che, se depurato, ha anche usi alimentari. Forse originaria dell'Asia centrale, la canapa è oggi coltivata in molti paesi a clima temperato e tropicale per la fibra che da essa si ricava, ma la sua produzione, a causa della concorrenza di alcune fibre artificiali, è in costante declino. b. Le fibre ricavate dalla *Cannabis sativa* (e anche da altre piante). c. Tessuto fabbricato con fibre di canapa, originariamente grosso, ruvido e irregolare, oggi, con speciali processi di raffinatura e imbiancatura, reso adatto alla confezione di vestiario, tovaglie, ecc. 2. C. acquatica: erba perenne delle composite tubuliflore (*Eupatorium cannabinum*), alta fino a due metri, comune nei luoghi umidi dell'Europa, dell'Asia e dell'Africa boreale, popolarmente usata come colagogo, diuretico, purgante, ecc. 3. C. del Canada: erba perenne delle apocinacee (*Apocynum cannabinum*), alta da 50 a 120 cm, che cresce nell'America Settentr.; i suoi steli forniscono una materia tessile nota con lo stesso nome, usata per la confezione di cordami e di tele. 4. C. indiana: varietà di canapa (*Cannabis indica* ssp. *indica*), che differisce dalla canapa comune per caratteri morfologici (fusto cilindrico, anziché angoloso, colore delle foglie, achenio più piccolo, ecc.), per maggiore quantità di resina secreta e per la presenza di sostanze attive (derivati del cannabinolo) ad azione stupefacente; è stata utilizzata in medicina nel passato e lo è tuttora in alcuni paesi, anche se gli effetti terapeutici sono ancora in discussione. Dalle infiorescenze e dalle foglie si ottiene la marijuana, dalla resina l'hascisc (v.). 5. C. di Manila: altro nome dell'abacà.^B*

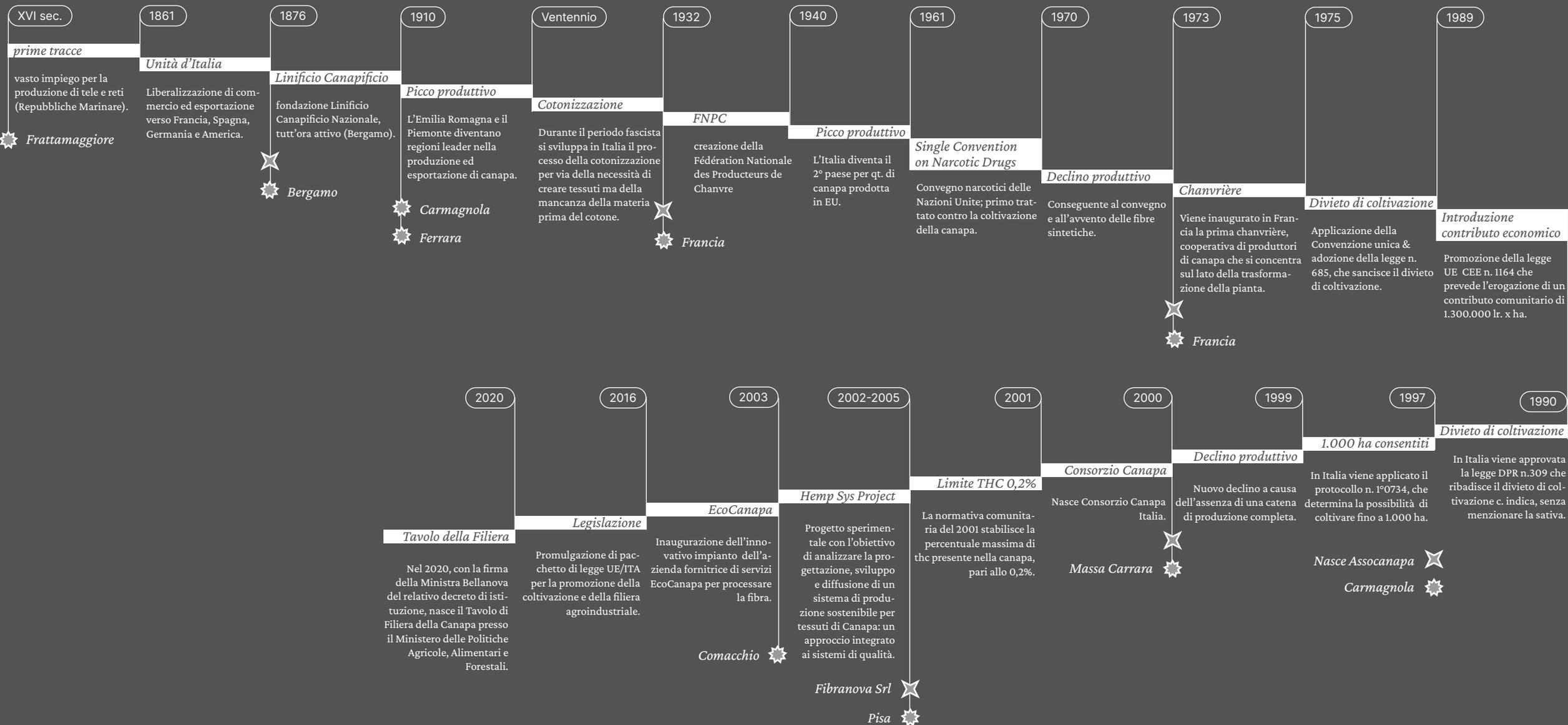
È significativa[...] la sovrapposizione del termine ereditato dal latino canava, canapus a una serie di parole europee che rimandano al mondo tessile. Un esempio su tutti, il termine inglese “canva”.

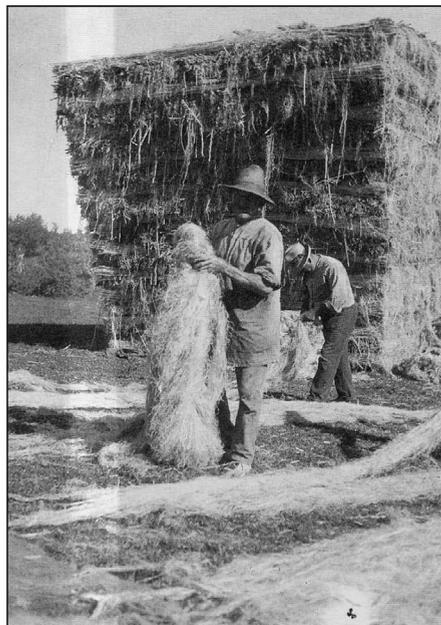
BREVE EXCURSUS STORICO (EUROCENTRICO)

La canapa industriale (*Cannabis sativa L.*) è una coltura tutt'altro che recente: originaria dell'Asia, fu importata per la prima volta in Europa (Inghilterra orientale) nel XVI secolo. Per anni ha rappresentato una delle principali colture a livello globale, essendo probabilmente la prima pianta coltivata a scopo tessile (tracce di tessuti di canapa esistevano già nell'antica Mesopotamia intorno all'8.000 a.C) nonché, di conseguenza, il più antico esempio di industria tessile e più in generale di industria umana (Monti et al., 2012). La canapa è stata probabilmente la più grande coltura da reddito fino al XX secolo, basti pensare che a metà del 1700, negli Stati Uniti, si poteva essere imprigionati per essersi rifiutati di coltivare canapa. All'inizio dell'800, circa l'80% di tutti i tessuti, abiti, biancheria da letto, stoffe, vele, et al. erano realizzati con la canapa, per via della sua elevata resistenza e facile coltivazione. È significativa a questo proposito, da un punto di vista etimologico, la sovrapposizione del termine ereditato dal latino canava, canapus – alterato dal latino classico *cannabis* – a una serie di parole europee che rimandano al mondo tessile. Un esempio su tutti, il termine inglese “canva”.

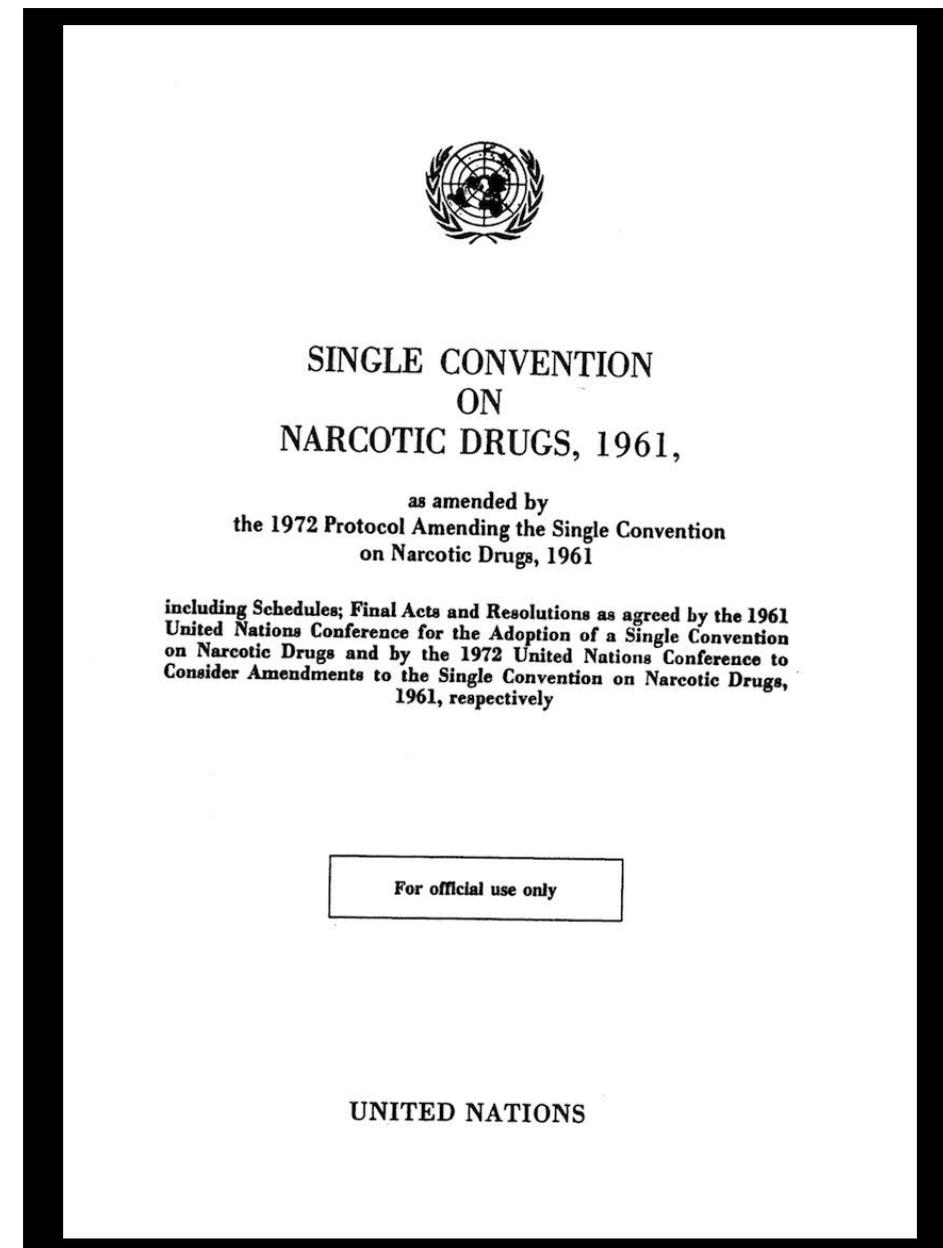
L'interesse commerciale per la canapa si è tuttavia esaurito rapidamente verso la metà del secolo scorso, a causa dell'avvento di materie prime più economiche, come il cotone grezzo e le fibre sintetiche, ma anche di problemi legati agli stupefacenti e all'aumento del costo della manodopera. È infatti datata 1961 la “Single Convention on Narcotic Drugs”, trattato internazionale approvato dalle Nazioni Unite che pone un veto alla produzione e al commercio di sostanze ritenute stupefacenti, se non dietro licenza o per scopi specifici. La Convenzione Unica, applicata a partire dal 1975, ha consolidato i trattati precedenti ampliandone il campo di applicazione per includere, tra le altre sostanze, la cannabis, ponendo un drastico ostacolo allo sviluppo industriale della canapa.

Negli ultimi anni si sta tuttavia assistendo a livello europeo ad una progressiva espansione di interesse e sviluppo: la superficie dedicata alla coltivazione della canapa è aumentata significativamente nell'UE, passando da 19.970 ettari (ha) nel 2015 a 34.960 ha nel 2019, per un aumento del 75%. Nello stesso periodo, la produzione di canapa è passata da 94.120 tonnellate a 152.820 tonnellate (+62,4%). La Francia è il maggior produttore, con oltre il 70% della produzione dell'UE, seguita dai Paesi Bassi (10%) e dall'Austria (4%) (Hemp, Agriculture and Rural Development, 2022).





A destra e sotto,
 lavorazione tradizionale della canapa, da:
*Amaducci M., Venturi G., (1999) Le colture da
 fibra, Edagricole (fig. 10 e 11)*



Single Convention on Narcotic Drugs, 1961 (fig. 12)

Europa

Attualmente, il sistema normativo vigente all'interno dell'Unione Europea comprende in totale nove leggi. L'ultima modifica ed introduzione risale all'anno 2016.

La Politica Agricola Comune (PAC) europea prevede dei sostentamenti economici per gli agricoltori che coltivano canapa. Tali pagamenti dipendono dalla dimensione della superficie coltivata.

Ad oggi, i Paesi dell'UE possono scegliere se concedere, in caso di determinate condizioni, un sostegno accoppiato volontario (VCS) agli agricoltori che coltivano canapa. Ad oggi, il VCS per la canapa è applicato in Francia, Polonia e Romania.

In aggiunta, chi coltiva canapa ha la possibilità di beneficiare di un sostegno supportato dalle misure di sviluppo rurale disponibili nell'ambito del secondo pilastro⁶ della PAC. I tipi di sostegno pertinenti sono volti a facilitare gli investimenti, la creazione di conoscenze, l'avvio di imprese, l'innovazione, l'organizzazione della catena di approvvigionamento, l'agricoltura biologica, la protezione dell'ambiente e l'azione per il clima.

Italia

In Italia è la legge 242/2016 a dettare le regole in termini normativi in tema di promozione della coltivazione e della filiera agroindustriale della canapa. Secondo il contenuto tale legge (art. 4 comma 5), tre sono i possibili scenari che si delineano, generati dalla combinazione tra contenuto percentuale di THC e conseguenze legislative, riassunte nella pagina successiva.

La suddetta normativa, che si propone di incentivare la filiera agroindustriale della canapa, permette all'agricoltore di coltivare una delle 75 varietà di cannabis sativa L inserite nel Catalogo comune delle varietà delle specie di piante agricole.

Per poter coltivare la canapa in Italia, è necessario quindi tenere in considerazione gli ordinamenti delle singole regioni, le leggi dello stato e dell'Unione Europea. Le principali informazioni relative a ciò che è necessario ricordare prima di avviare una coltivazione di questo tipo sono riassumibili in:

«Il secondo pilastro della PAC è relativo alla Politica di sviluppo rurale, concepito per fornire sostegno alle zone rurali dell'Unione. Un maggiore grado di flessibilità rispetto al primo pilastro consente alle autorità regionali, nazionali e locali di elaborare e finanziare i loro programmi pluriennali di sviluppo rurale basandosi su un «menu di misure» europeo. (Il Secondo Pilastro Della PAC: La Politica Di Sviluppo Rurale | Note Tematiche Sull'Unione Europea | Parlamento Europeo, 2022)

1. AUTORIZZAZIONI

Non è più necessaria nessuna autorizzazione per seminare varietà di canapa certificate con contenuto di THC massimo di 0,2%.

2. DOCUMENTAZIONE

È obbligatorio conservare per un periodo non inferiore a dodici mesi i cartellini e le fatture di acquisto dei semi.

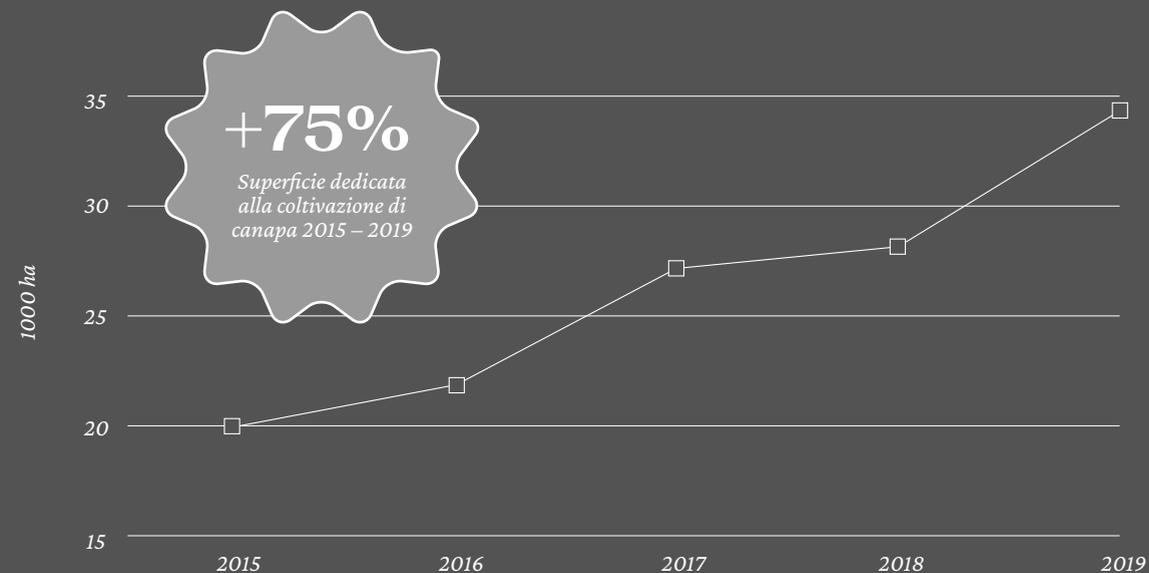
3. CONTROLLI

Eventuali controlli possono essere effettuati, ma sempre in presenza del coltivatore. Dopo l'ispezione, gli incaricati al controllo sono tenuti a rilasciare un campione prelevato per eventuali contro-verifiche.

Nel 2020 la Ministra Bellanova ha firmato il decreto di istituzione relativo al Tavolo di Filiera della Canapa presso il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali. Al tavolo partecipano 48 membri, che provengono dai diversi ministeri: ad esempio, il Ministero dell'Interno, dello Sviluppo economico, della Salute, della Difesa e dell'Ambiente; in seguito l'Agenzia delle Dogane e dei Monopoli, le organizzazioni agricole, le associazioni e i portatori d'interesse del settore canapa; così come le università e gli Enti controllati Agea, Ismea e il Crea. La durata della carica è di tre anni.

Il principale scoglio legislativo secondo gli agricoltori è attribuibile alla mancanza di chiarezza: all'interno del testo di legge infatti non è indicato se il limite di THC consentito sia relativo all'infiorescenza – in linea di massima escludibile per la canapa industriale coltivata per la fibra, che si recide ad agosto – il fusto o le foglie. In Toscana, ovvero nella regione di interesse del progetto, Resilienza Italia Onlus ha fatto un accordo con il corpo Forestale, per fornire corsi di formazione ad hoc al fine di facilitare i processi di controllo.

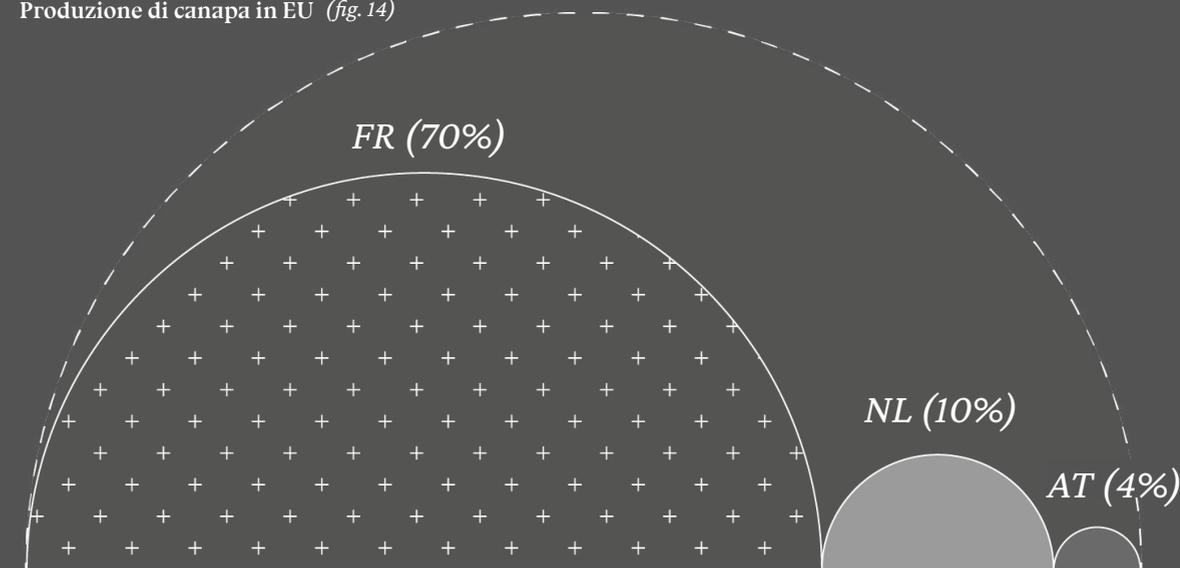
Superficie utilizzata per la coltivazione della canapa in EU (fig. 13)



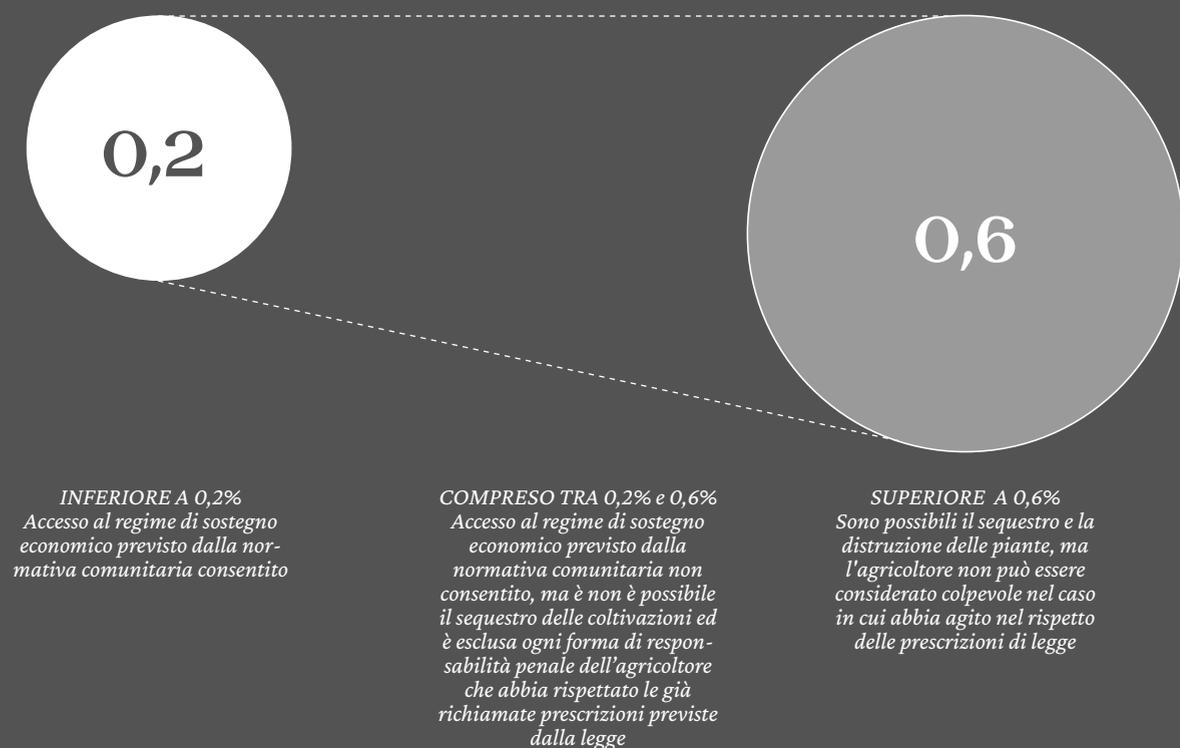
Legislazione europea

- Regolamento (UE) 1307/2013** recante norme sui pagamenti diretti agli agricoltori nell'ambito dei regimi di sostegno previsti dalla Politica Agricola Comune.
- Regolamento (UE) 1308/2013** recante organizzazione comune dei mercati dei prodotti agricoli.
- Regolamento delegato (UE) 639/2014 della Commissione** che stabilisce l'obbligo di utilizzare sementi certificate di varietà elencate nel "Catalogo comune delle varietà delle specie di piante agricole".
- Regolamento di esecuzione (UE) 809/2014 della Commissione** che stabilisce misure di controllo e metodi specifici per determinare i livelli di tetraidrocannabinolo nella canapa.
- Regolamento delegato (UE) 2016/1237 della Commissione e Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1239 della Commissione** che stabiliscono le norme relative ai titoli di importazione per la canapa.
- Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1239 della Commissione** che stabilisce le modalità di applicazione del Regolamento UE 1308/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda il regime dei titoli di importazione e di esportazione.
- Direttiva 2002/53/CE del Consiglio** relativa al catalogo comune delle varietà delle specie di piante agricole.
- Direttiva 2002/57/CE del Consiglio** relativa alla commercializzazione delle sementi di piante oleaginose e da fibra.
- Decisione 2003/17/CE del Consiglio** relativa all'equivalenza delle ispezioni in campo effettuate nei Paesi terzi sulle colture di sementi e all'equivalenza delle sementi prodotte nei Paesi terzi.

Produzione di canapa in EU (fig. 14)



Limite di THC consentito

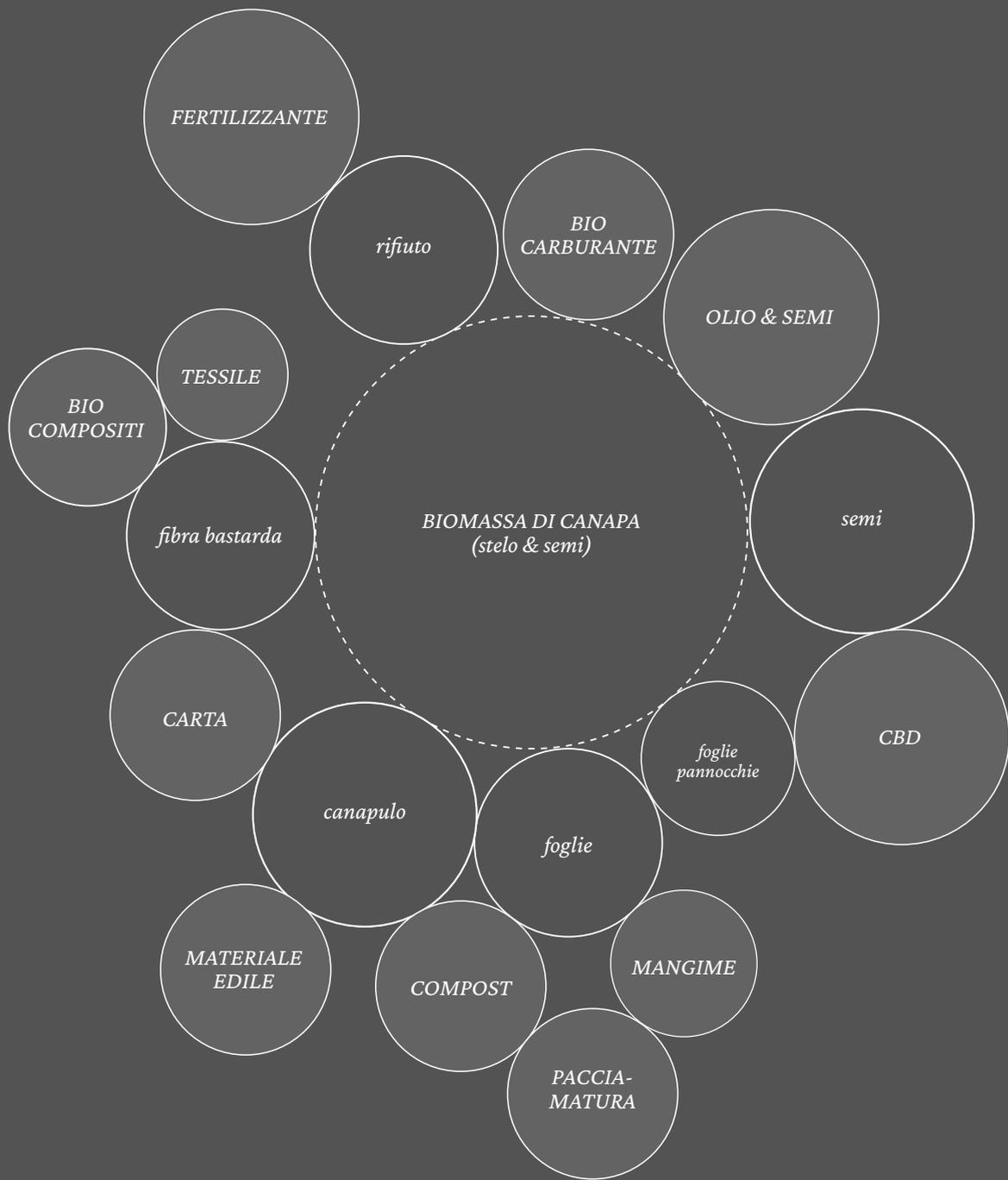


La canapa, il “maiale vegetale”: una delle sue altissime potenzialità risiede nel fatto che della sua pianta “non si butti via niente”.

Non è dunque un caso che la canapa venga definita come “maiale vegetale”: una delle sue più significative potenzialità risiede nel fatto che della sua pianta “non si butti via niente”. Come materia prima, la canapa industriale offre infatti un triplice risultato:

1. *Fibra bastarda*, ovvero le fibre lunghe, utilizzate ad oggi principalmente in ambito tessile
2. *Canapulo*, ovvero fibre corte, spugnose, usate per mangimi, bio-edilizia e industria cartaria
3. *Semi*, impiegati per l’industria alimentare e del benessere

Accanto a questi tre output principali, è doveroso citare altri impieghi di sottoprodotti della coltivazione di questa pianta, che possono diventare input per altri processi. Ad esempio la biomassa, ottenibile dalla lavorazione di tutto il materiale vegetale, che si presta ad utilizzi nel settore farmaceutico, alimentare e cosmetico. Oppure scarti di stelo e semi, utilizzabili come fertilizzanti per il suolo. Un altro impiego interessante, relativamente nuovo in termini di sperimentazione, è quello del settore energetico. Da un punto di vista di potenziale energetico è stato calcolato che producendo in media, ogni anno, 14,5 t di sostanza secca per ettaro, in un contesto climatico continentale, si possono ottenere circa 10,5 t di materia prima potenzialmente utilizzabile a fini energetici. Il dato può variare se consideriamo che la coltivazione avvenga in un clima mediterraneo, raggiungendo le 13 t annue di sostanza secca, quantità che rimane comunque inferiore a quella di altre biomasse vegetali valorizzate ad uso energetico per il 30% o 50%. (Vettori, 2020).



24%

CURA PERSONALE

19%

CIBO & CBD

18%

APPLICAZIONI INDUSTRIALI

14%

TESSILE

4%

SUPPLEMENTI

La canapa è una fibra liberiana: fibra vegetale derivata dalla parte esterna dello stelo della pianta.

PROCESSO PRODUTTIVO

La lavorazione della fibra di canapa, come mostrato nella sezione 3.2, ha radici storiche profonde; nel corso degli anni il processo produttivo si è via via raffinato modificando alcune delle sue fasi chiave, tuttavia la lavorazione della fibra di canapa nella fase di passaggio dal campo alla lavorazione meccanica è cambiata relativamente poco negli ultimi 50 anni.

Come anticipato nella sezione precedente, la fibra di canapa industriale è di due tipologie: la prima è la fibra bastarda, ovvero le fibre lunghe dello stelo tradizionalmente utilizzate per la filatura, la seconda è il canapulo, ovvero fibre corte e spugnose.

Ad oggi, il settore tessile impiega principalmente la fibra lunga, più facilmente filabile con i macchinari impiegati per altre fibre cellulosiche come il lino. Tuttavia, le piante di canapa industriale sono costituite per il 70-80% da steli. Ogni stelo contiene il 30% di fibra, di cui il 20% è adatto all'uso nei tessuti di consumo. Quindi, se la resa media della canapa è tra le 7 e le 10 tonnellate di materia secca, la resa in fibra è solo di 2-3 tonnellate. Ciò significa che il successo dell'industria della canapa dipenderà dalla sua capacità di utilizzare e trarre profitto dagli scarti di canapa, accanto alle fibre tessili lunghe e filabili (*Manuel, 2014*).

Il processo di lavorazione tradizionale, in linea generale, della fibra di canapa è suddivisibile in tre macrofasi, a sua volta ripartibili in diversi step produttivi. Le fasi sono soggette a modifiche sulla base dei macchinari a disposizione delle aziende:

1. PREPARAZIONE

- 1.1 *Coltivazione*
- 1.2 *Raccolta*
- 1.3 *Taglio degli steli*
- 1.4 *Stigliatura*

Dopo che le piante hanno raggiunto una certa altezza, circa 3 m, i coltivatori tagliano gli steli, separano la fibra dal canapulo e la preparano per la macerazione.

70-120 gg

2. SEPARAZIONE DELLA FIBRA

- 2.1 *Macerazione*

La macerazione è il trattamento con cui le fibre dello stelo si separano, a seguito della degradazione delle sostanze che le cementano tra loro; separa quindi le fibre bastarde utilizzabili dal nucleo legnoso dello stelo consentendo ai microbi di rompere le pectine che legano le fibre allo stelo.

15 gg

2.2 *Essiccazione*
2.3.a. *Decorticazione meccanica*

La decorticazione è un metodo di separazione della fibra moderno. Dopo l'essiccazione, le fibre passano attraverso una serie di rulli in un processo chiamato rottura o decorticazione, che frantuma il nucleo legnoso in fusti.

(in alternativa a)
2.3.b *Cardatura & Pettinatura*

La cardatura e la pettinatura sono un altro metodo tradizionale antico che consente di ottenere una fibra in fiocco più lunga. Il processo di stigliatura separa infatti il canapulo dalle fibre lunghe facendoli passare attraverso una serie di tamburi rotanti meccanizzati. Le fibre appena separate vengono sottoposte a cardatura (o pettinatura) per allinearle in nastri da filare.

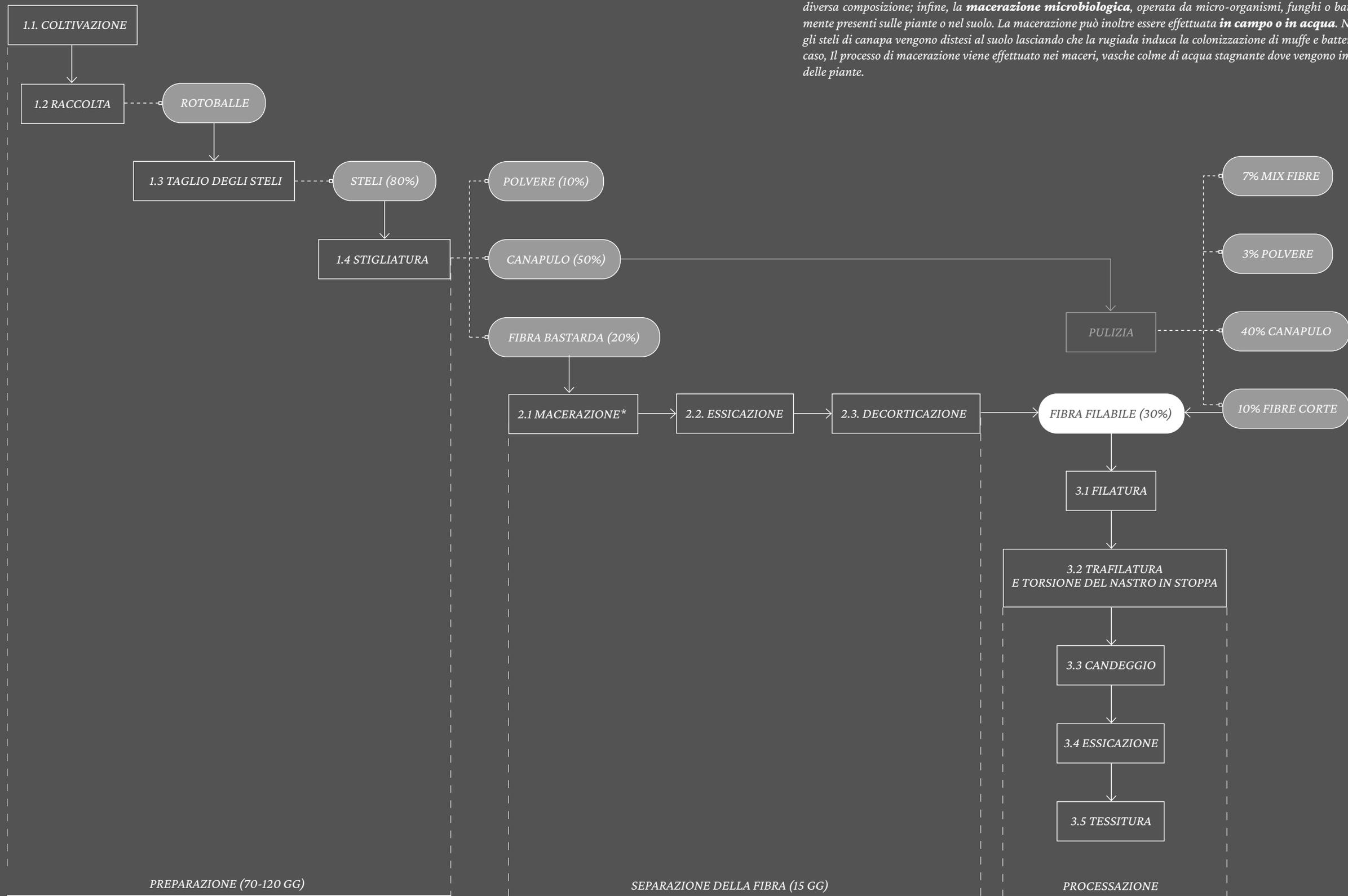
3. *PROCESSAZIONE*
3.1 *Filatura*
3.2 *Trafilatura e torsione del nastro in stoppa*
3.3. *Candeggio/sbiancatura*
3.4 *Essiccazione*
3.5 *Tessitura*

La produzione di filato di canapa rimane la stessa indipendentemente dal metodo di raccolta o di macerazione, ma le diverse qualità di filato desiderate richiedono scenari di produzione diversi. In linea di massima, queste sono le fasi di una catena di produzione estremamente elementare per un filato di canapa al 100%.



Stadi della fibra di canapa, © Camirafabrics.com (fig. 17)

Processo produttivo della fibra di canapa (fig. 18)



Esistono tre tipologie di macerazione: la **macerazione chimica**, che impiega sostanze chimiche che degradano selettivamente i componenti della lamella mediana; la **macerazione biochimica**, che impiega miscele di enzimi pectinolitici di diversa composizione; infine, la **macerazione microbiologica**, operata da micro-organismi, funghi o batteri, naturalmente presenti sulle piante o nel suolo. La macerazione può inoltre essere effettuata **in campo o in acqua**. Nel primo caso, gli steli di canapa vengono distesi al suolo lasciando che la rugiada induca la colonizzazione di muffe e batteri; nel secondo caso, il processo di macerazione viene effettuato nei maceri, vasche colme di acqua stagnante dove vengono immersi gli steli delle piante.

Dati elaborati dall'incrocio di diverse fonti: (Mannuel, 2014) (Terreman, 2021) (Zaglio, 2022)



1. Raccolta ed essiccazione



2. Sbattitura



3. Tiratura



4. Cimatura



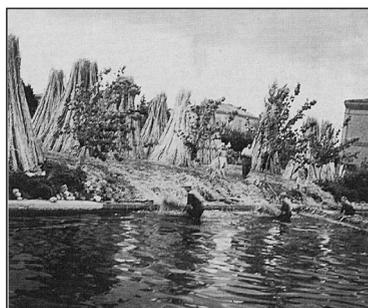
5. Zattere in macero



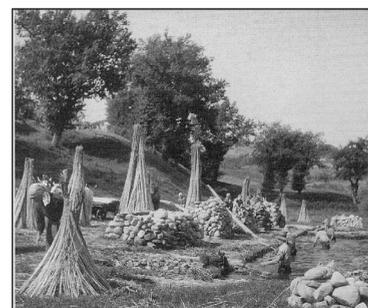
6. Sommersione zattere



7. Emersione zattere



8. Risciaquo



9. Asciugatura



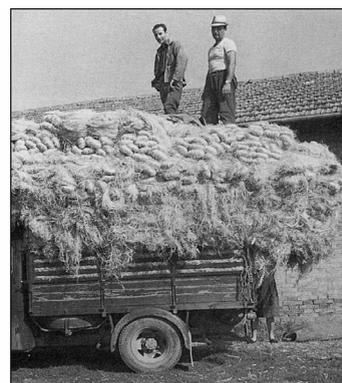
10. Stigliatura meccanica



11. Gramolatura



12. Produzione di mannelle



13. Trasporto



14. Stoccaggio

La canapa risulta essere attualmente una delle fibre più sostenibili e con maggiore potenzialità di implementazione in quello che rappresenta uno dei settori più inquinanti ad oggi esistenti.

Se si considerano infatti come criteri di confronto i fattori che in linea di massima contribuiscono maggiormente all'impatto ambientale nell'intero ciclo enunciati nella sezione 1.3.2, lino e canapa come già accennato spiccano per merito. Le ragioni per cui sono considerate le fibre sostenibili più importanti nel settore di quelle naturali diverse dal cotone[#] sono: la loro elevata adattabilità a diverse condizioni climatiche; lo scarso bisogno di pesticidi, erbicidi, fertilizzanti ed irrigazione e il loro apporto positivo sul suolo coltivato. Nel dettaglio, infatti, i campi coltivati a canapa giovano delle capacità di tale pianta di:

1. *Drenare il terreno dalle sostanze velenose e di metalli pesanti*
2. *Proteggerlo dal rischio di erosione*
3. *Sopprimere la crescita di erbe infestanti resistenti*: tale capacità deriva da diversi fattori, come l'altezza delle piante, le foglie spesse e la possibilità di essere coltivate in modo intensivo.
4. *Ridurre la quantità di erbicidi e pesticidi utilizzati, implementando così la coltura*
5. *Utilizzare in modo molto efficiente terra e acqua*: per 1 kg di materia secca di canapa mobilita circa 300-500 litri di acqua nel corso del suo ciclo di crescita, considerato che per un ettaro vengono sparso tra i 55 e gli 80 kg di sementi (Manuel, 2014).
6. *Assorbire CO₂*: la canapa è in grado di assorbire circa 10 t di CO₂ – a seconda della varietà di pianta – dall'atmosfera durante un periodo di vegetazione, migliorando la qualità dell'aria, l'equilibrio termico e garantendo un impatto ambientale positivo (Zimniewska, 2022).

Poiché la canapa prospera in una regione geografica così estesa (25-35°), è difficile stabilire cifre coerenti per i suoi input agricoli. Sebbene la canapa sia generalmente classificata come una coltura a basso impatto secondo gli standard delle Buone Pratiche Agricole, le cure e i trattamenti che richiede variano notevolmente a seconda della regione e della qualità del suolo.

In linea generale, è stato calcolato che un ettaro medio di canapa da fibra richiede 75 kg di nitrato di ammonio (NH₄NO₃, sintetizzato), 38 kg di perfosfato triplo (Ca[H₂PO₄]₂, sintetizzato) e 113 kg di cloruro di potassio

3.6

#La considerazione è fatta rispetto al cotone organico, e non convenzionale, la cui distinzione è approfondita nella sezione 1.3.2 e nella sezione di Glossario.

(KCl, presente in natura nelle zone secche e saline sotto forma di silvite). Come per la maggior parte delle colture, la coltivazione della canapa richiede una serie di trattori, falciatrici, aratri e coltivatori. Per ogni ciclo di coltivazione, la canapa richiede 65 kg/ha di gasolio e 64,4 kg/ha di energia necessaria per macchinari agricoli. Complessivamente, ciò significa che 1000 kg di steli di canapa secchi e verdi richiedono solo 309 MJ di gasolio e un chilogrammo o due di energia per i macchinari per la lavorazione per ogni ciclo durante le fasi di produzione e raccolta (Manuel, 2014).

SFIDE, MA OPPORTUNITÀ

Ciò che risulta naturale domandarsi è quindi: dati gli innumerevoli benefici di questo tipo di coltivazione, come mai la fibra di canapa non è la fibra leader nell'applicazione tessile? Le ragioni sono variegata, e dipendono certamente molto dall'evoluzione storico-culturale, ma anche geografica, del cluster di riferimento. Il tentativo è quello di riassumere in questo paragrafo le sfide condivise e trasversali di tale settore.

Il primo punto degno di nota, certamente evincibile dai capitoli precedenti, è culturale. L'avversione, e lo scetticismo, da un punto di vista culturale trova le sue radici in ragioni principalmente storico legislative. L'identificazione della canapa come sostanza stupefacente, e il conseguente divieto alla sua coltivazione, ha determinato numerosi impedimenti nello sviluppo, nella ricerca e nell'innovazione.

Da un certo punto di vista tutti gli altri ostacoli sono riconducibili a questo primo punto: vale a dire che, se l'interesse e la ricerca su tale coltivazione non si fosse interrotta bruscamente a metà del secolo scorso, probabilmente le soluzioni alle altre problematiche che costellano il suo processo lavorativo sarebbero già state trovate.

Superando però per un attimo questa riflessione, che ci condurrebbe ad un continuo loop retroattivo, le altre sfide emerse sono riconducibili al passaggio tra coltivazione e lavorazione industriale: molti ricercatori descrivono infatti i passaggi tra il campo e la ruota come il "collo di bottiglia" del ciclo produttivo della canapa.

Ad esempio, oggi in Italia non esiste una filiera completa della canapa per il tessile. Leggendo oggi dei testi riferiti alle possibilità di sviluppo della canapa tessile dei primi anni duemila si notano quasi le stesse difficoltà e gli stessi impedimenti tecnici allo sviluppo anche se sono passati più di

3.7

Il successo dell'industria della canapa dipenderà dalla sua capacità di utilizzare e trarre profitto dalle fibre di canapa, accanto alle fibre tessili lunghe e filabili.

quindici anni. *“In Italia la canapa ha avuto difficoltà di avanzamento perché non c'è mai stato un interesse serio da parte delle istituzioni, è prima di tutto una questione economica e politica. Bietola, tabacco e pomodoro sono colture che hanno avuto momenti di gloria nel Paese perché c'è stato un contributo e un sostegno da parte dello Stato ma senza di esso, servono investitori e imprenditori che si dedichino alla causa” (Zaglio, 2022).*

Sebbene la canapa sia una coltura estremamente sostenibile e a bassa manutenzione, la nostra attuale infrastruttura meccanica per convertire la fibra grezza di canapa in tessuto è in ritardo rispetto a quella di altre fibre naturali.

Per rendere i tessuti di canapa veramente sostenibili nel lungo periodo, l'industria deve portare la lavorazione della canapa ad una velocità superiore, approvvigionarsi di fattori ausiliari (come i coloranti) in modo responsabile e riutilizzare correttamente i prodotti e le fibre di scarto.

Poiché la lavorazione della canapa produce quattro unità di canapulo per ogni unità di richiesta di fibra lunga, il canapulo richiede l'80% del tempo, della manodopera e dell'energia della lavorazione. Ciò significa che, come già accennato nella sezione 3.5, il successo dell'industria della canapa dipenderà dalla sua capacità di utilizzare e trarre profitto dalle fibre di canapa, accanto alle fibre tessili lunghe e filabili.

LA CANAPA IN EUROPA: DUE APPROCCI A CONFRONTO

In linea di massima, il trend europeo nei confronti della coltivazione di canapa è crescente, sia da un punto di vista di supporto legislativo che economico finanziario, come approfondito nella sezione 3.3. Tuttavia, c'è uno tra i ventisette paesi dell'Unione Europea che si conquista una posizione significativa ed importante nella classifica non solo continentale ma anche globale in questo settore. Come anticipato, il paese in questione è la Francia, la cui produzione di canapa ricopre quasi tre quarti dell'intera produzione europea, seguita – da molto lontano – dai Paesi Bassi, che rappresentano solamente il 10% della produzione totale.

Francia

Nel 2020, circa 1.300 produttori francesi hanno coltivato 17.900 ettari che hanno rifornito sei cooperative di canapa; queste cooperative hanno prodotto 100.000 tonnellate di paglia sfibrata e 17.000 tonnellate di semi all'anno. Attualmente, la Francia è il terzo produttore mondiale e il primo produttore europeo. Oltre la metà dei terreni dedicati alla produzione di canapa in Europa si trova in Francia (Omnes, 2021).

Da un punto di vista degli enti, o stakeholders, di questo importante sistema è opportuno menzionare la *Fédération Nationale des Producteurs de Chanvre*, FNPC, che controlla quasi tutte le varietà utilizzate in Europa e la *Coopérative Centrale Des Producteurs De Semences De Chanvre*, CCPSC, che effettua commercializzazione delle sementi. Il 40% della produzione francese di sementi viene esportato.

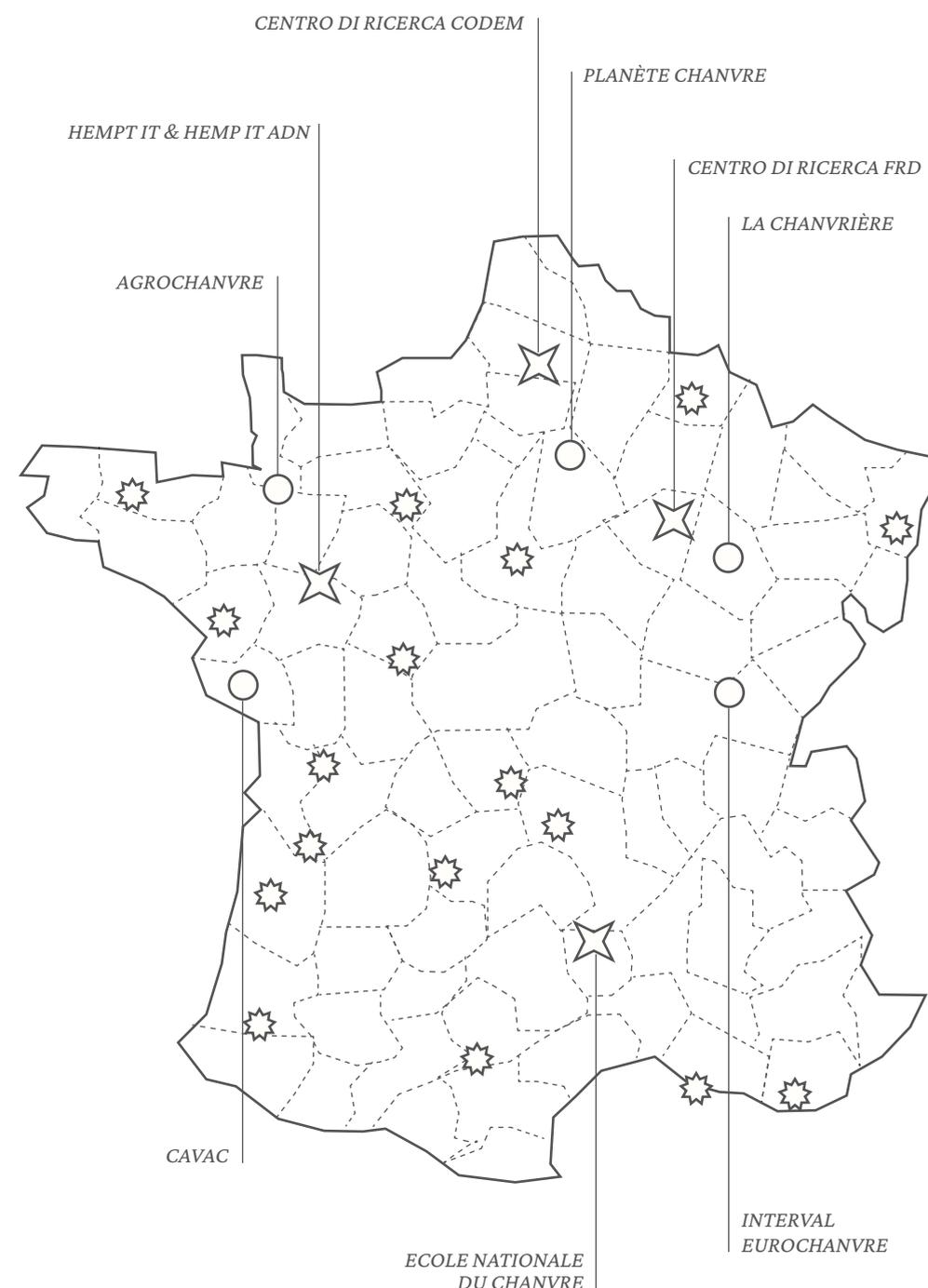
Un altro attore chiave è sicuramente rappresentato dalle chanvrière e dall'UTC. Una *chanvrière* è una cooperativa di produttori di canapa che si concentra sul lato della trasformazione della pianta. Raggruppate all'interno dell'UTC (l'Unione dei trasformatori di canapa), sono attualmente cinque le chanvrières in Francia; la prima aperta nel 1973, mentre la più recente inaugurata nel 2017. La maggior parte dei produttori sono sotto contratto con i chanvrières. Questi contratti durano da 3 a 5 anni con specifiche di qualità. Gli agricoltori pagano un contributo di due euro per ettaro all'anno al FNPC. Il CCPSC paga i diritti sulle varietà a questa federazione. La creazione di una nuova varietà costa circa un milione di euro (1,2 milioni di dollari) e richiede in media otto anni per svilupparsi. La FNPC ha investito 80.000 euro all'anno in ricerca e sviluppo tra il 2018 e il 2020 per capire meglio l'impianto attraverso la genotipizzazione.

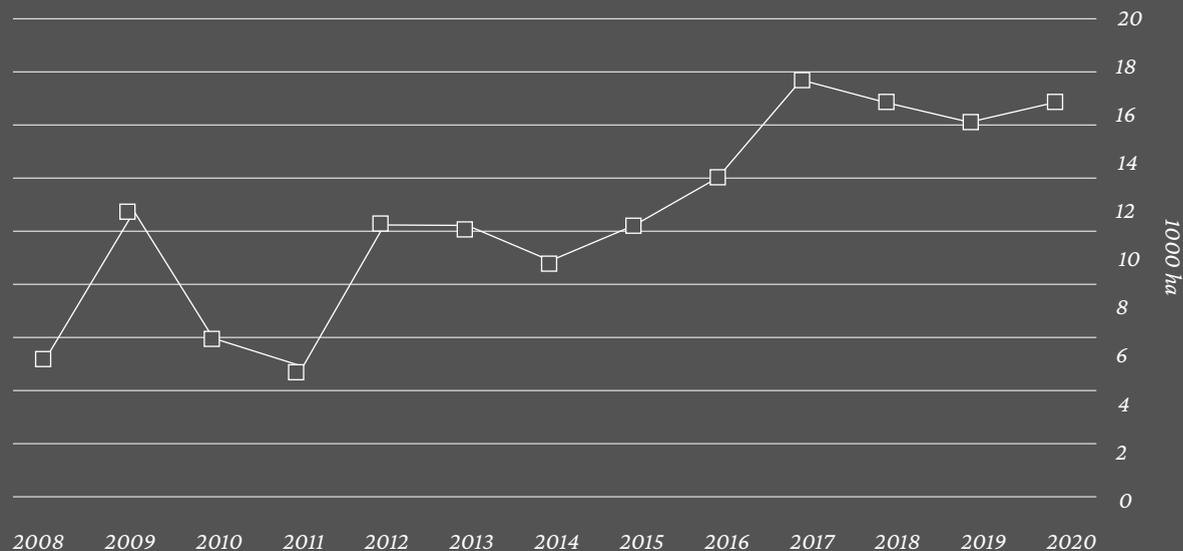
3.8

Realtà legate alla canapa in Francia (fig. 20)

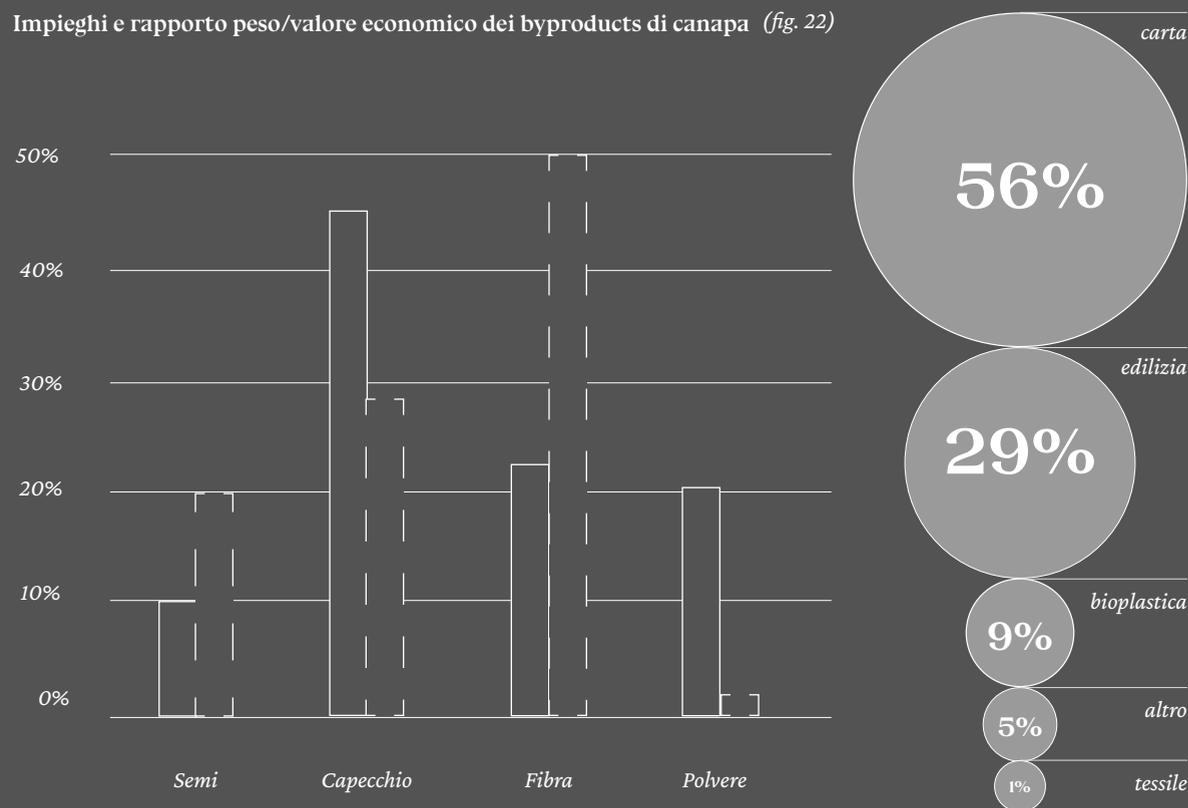
★ associazioni / canapa "en circuits courts"
☆ centri di ricerca
○ chanvrière

3.8.1





Impieghi e rapporto peso/valore economico dei byproducts di canapa (fig. 22)



Le proiezioni fatte per il 2021 prevedevano che il settore fosse caratterizzato dalle seguenti applicazioni:

1. *Alimentazione*, sulla base del modello nordamericano e del crescente interesse per la dietetica e le fonti proteiche alternative;
2. *Compositi plastici*, con la canapa come sostituto delle fibre minerali o fossili;
3. *Materiali da costruzione*, con la canapa come protagonista della sostenibilità e delle alternative verdi agli input tradizionali.

La fibra della produzione francese di canapa rappresenta più di 40 milioni di euro e il 55% della produzione viene esportato. Circa il 45% della lavorazione della canapa avviene nella regione di produzione.

Italia

Come illustrato nell'excurus storico della sezione 3.2, in passato in Italia la canapa era coltivata soprattutto nella Pianura Padana, in Campania, in un'area ancora chiamata Terra di Lavoro, e nel centro piemontese di Carmagnola, da cui l'omonima celebre coltura. La fibra italiana era la migliore sul mercato e la qualità superiore non era dovuta alla genetica delle piante, ma al metodo di macerazione e poi di lavorazione della fibra grezza nelle campagne italiane: infatti, la produzione in Italia era esclusivamente per la fibra e i tessuti (Giupponi et al., 2020). Un rinnovato interesse per la coltivazione della canapa è iniziato all'inizio degli anni '90, quando la coltivazione della canapa è stata promossa in tutta l'Unione Europea, ma dopo oltre 20 anni di promozione la canapa rimane in Italia ancora una coltura di nicchia, considerato lo status quo.

Infatti, è proprio all'inizio del nuovo millennio che si assiste ad uno dei pochi, e ultimi, progetti scalabili a livello nazionale ed internazionale, promosso nel 2002 dal gruppo Fibranova: il progetto Hemp-Sys è infatti un progetto triennale di progettazione, sviluppo e diffusione di un sistema di produzione sostenibile per tessuti di Canapa: un approccio integrato ai sistemi di qualità. I suoi principali obiettivi erano (Amaducci, 2005):

1. *Sviluppo di un sistema produttivo ecologicamente sostenibile e di un sistema integrato di controllo della qualità su steli, fibregrezze e trasformate, filati e tessuti secondo i criteri del "eco-label"*.
2. *Valutazione esaustiva del mercato europeo ed internazionale della canapa, delle preferenze dei consumatori e dei costi di produzione e dei ricavi a livello europeo.*
3. *Diffusione delle informazioni raccolte.*

Il 57% dei titolari ha meno di 35 anni, e il 97% delle aziende è stato creato di recente, negli ultimi dieci anni.

Da un lato il progetto Hemp-Sys è da considerarsi fallimentare rispetto agli obiettivi preposti, dall'altro rappresenta sicuramente un punto cruciale ed importante in grado di illuminare lo stato dell'arte della filiera da un punto di vista, soprattutto, produttivo e di processo. Le lacune che emergono infatti sono relative al fabbisogno energetico richiesto per la processazione della fibra; alla necessità di implementare la fase di coltivazione e della macerazione per ottenere una fibra più morbida.

Ciò che rimane da chiedersi è quale sia, ad oggi, il profilo delle aziende impegnate nella coltivazione e processazione della canapa: ci viene in aiuto una mappatura e categorizzazione effettuata tra il 2018 e il 2019 dalle università lombarde di Bergamo e Milano (*Giupponi et al., 2020*) su un campione di trenta aziende iscritte a Coldiretti, Confagricoltura, Assocanapa e Federcanapa. Ciò che emerge da tale mappatura è indubbiamente interessante e arricchente: infatti, la maggior parte delle aziende agricole è multifunzionale, vale a dire che quasi tutte le aziende utilizzano la coltura per produrre più di un prodotto finale (semi, farina, semi decorticati, birra di canapa, semi per l'alimentazione animale e olio alimentare da semi, semi e infiorescenze raccolti per uso cosmetico, uso erboristico ed estrazione di principi attivi). Il 43% consente l'utilizzo di territori marginali abbandonati. Le 30 aziende coltivano 460 ettari di canapa e l'estensione delle coltivazioni in campo è molto variabile, da piccoli appezzamenti in montagna di 0,001 ettari ad aziende di oltre 100 ettari in pianura (in particolare in Campania). Un dato significativo è quello relativo ad un Management U35: il 57% dei titolari ha meno di 35 anni, e il 97% delle aziende è stato creato di recente (negli ultimi dieci anni); l'83% direttamente come produttore di canapa, mentre il 17% convertito da un'altra coltura (principalmente orticoltura).

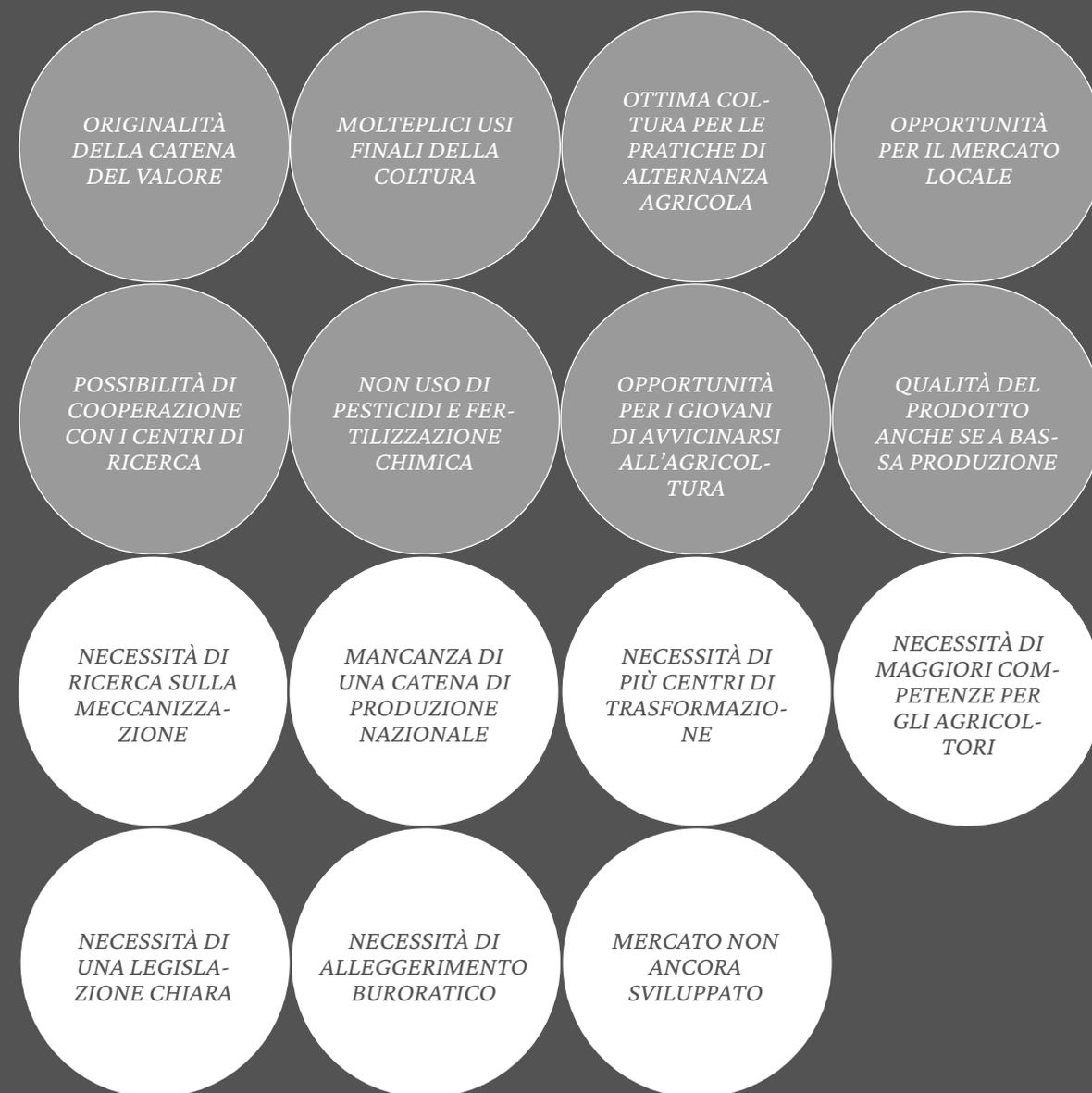
Altri dati estremamente significativi sono quelli relativi alla sostenibilità ambientale: per quanto riguarda l'irrigazione, solo il 30% delle aziende ha dichiarato di averne bisogno; per quanto riguarda i pesticidi, invece, solo il 7% delle aziende ha dichiarato di farne uso. Inoltre, la fertilizzazione segue principi sostenibili e biologici in quasi tutte le aziende. Infine, il 30% delle aziende agricole ha dichiarato di affiancare alla propria attività quella culturale, multifunzionale ed educativa, come corsi ed eventi pubblici, laboratori didattici, conservazione e bonifica ambientale, showroom gastronomici.

Al termine di tale ricerca, gli agricoltori sono stati anche invitati a esprimere un parere sui punti di forza e di debolezza della filiera produttiva della canapa. I pareri positivi erano per lo più legati alla buona qualità della coltura per il suo ruolo nell'alternanza agricola, al fatto che può essere coltivata in modo biologico e ai suoi molteplici usi finali e all'originalità. I pareri negativi erano per lo più legati alla necessità di ricerca sulla meccanizzazione e sulla filiera tessile, alla mancanza di una filiera nazionale e di competenze per assistere gli agricoltori e infine alla necessità di una legislazione chiara e di una burocrazia più efficiente per il sistema produttivo.

È proprio all'interno di questo framework che si colloca la startup pratese che è diventata caso studio della ricerca e azienda a cui applicare la metodologia sistemica.

Punti di forza e punti di debolezza della filiera (fig. 23)

(Giupponi et al., 2020)



Holistic Diagnosis

Step 1: il territorio

4.1

LA CITTÀ DI PRATO

Il territorio dove è situata l'azienda soggetto di questo lavoro di tesi è infatti la città di Prato.

Prima di delinearne caratteristiche dominanti e intrinsecamente legate alla tematica del tessile, è opportuno – come da insegnamento della metodologia sistemica – analizzarne ogni suo aspetto dal punto di vista geografico e demografico, culturale ed economico.

Prato, capoluogo dell'omonima provincia in Toscana, è collocato nella parte settentrionale della Regione, confinando a nord con l'Emilia-Romagna e la città metropolitana di Bologna nello specifico, a est e a sud con la città metropolitana di Firenze e a ovest con la provincia di Pistoia.

Da un punto di vista morfologico è collocata al centro della piana di Firenze-Prato-Pistoia, ai piedi del Monte della Retaia, ultima cima sud-occidentale della Calvana.

Il suo centro storico si estende per circa 100 km² ad un'altitudine di 61 m s.l.m, che tocca invece picchi massimi di 818 metri s.l.m. sulla vetta del Monte Cantagrilli e una minima di 32 m s.l.m in corrispondenza delle Cascine di Tavola.

4.1.1

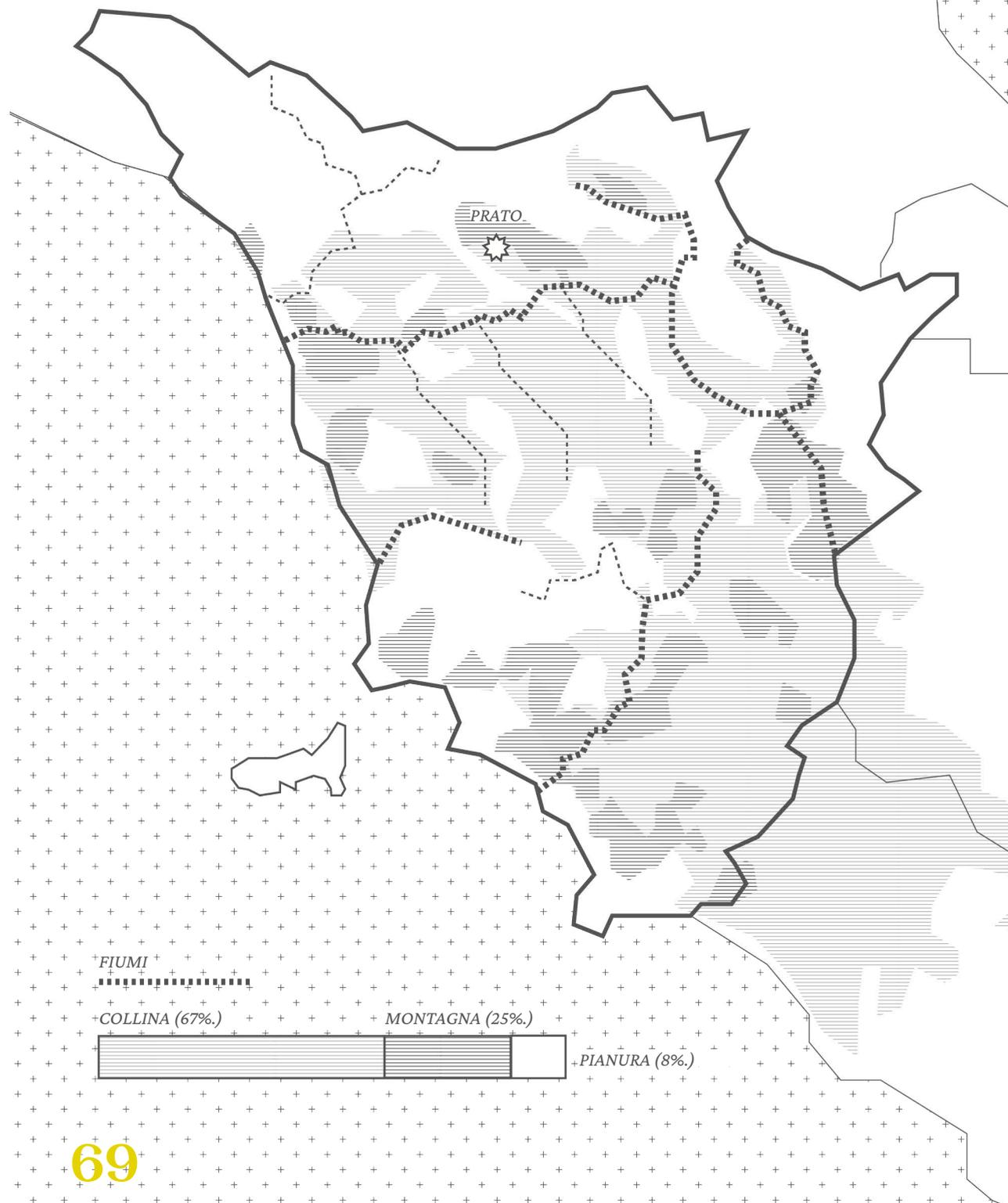


(fig.24)

*La collina assumeva una
sua particolare identità
[...] anche in relazione
ad un particolare tipo di
paesaggio agrario: quello
della coltura promiscua.*

2.285

superficie Regione Toscana (km²)



(fig. 25)

La provincia di Prato, istituita nel 1992 scorporando 7 comuni dall'allora provincia di Firenze, rappresenta la provincia meno estesa della Toscana, mentre a livello nazionale precede solamente la città metropolitana di Trieste. È collocata nell'area settentrionale della Regione, dove il territorio si presenta montuoso, digradando poi verso sud diventando collinare ed infine più pianeggiante nell'area a sud-ovest di Prato, con l'estremità meridionale collinare. Proprio nell'area settentrionale si trova infatti la comunità montana della Val Bisenzio, costituita dai comuni di Vernio, Cantagallo e Verniano, comunità chiave anche dal punto di vista industriale: infatti, per via della presenza dell'omonimo fiume Bisenzio, la zona è stata storicamente culla delle tintorie tessili, mentre ad oggi ospita numerose aziende del settore allontanatesi dal centro cittadino.

Aree agricole ed urbanizzate si concentrano principalmente intorno al comune più importante, per l'appunto: Prato, attorno al quale si stagliano una serie di aree boschive o naturali di interesse, come le sette riserve e ANPIL (Aree Naturali di Interesse Locale).

Restringendo il focus sulla città, è possibile osservare come l'area, suddivisa in cinque macro circoscrizioni, presenti un centro cittadino di natura storica poco esteso, e sia caratterizzata dalla presenza ingombrante di un'infrastruttura autostradale (A11) che divide la città essenzialmente in due, Prato Nord e Prato Sud. Poco al di sotto di questo confine si trova il Macrolotto Zero, quartiere che ospita un numero consistente degli stranieri residenti in città. Sempre rispetto a collegamenti infrastrutturali, sono presenti tre stazioni dei treni.

La produzione culturale è piuttosto centralizzata, sia rispetto alla provincia che rispetto alla città stessa: la maggior parte di centri o musei si trova infatti nella parte settentrionale del comune, con prevalenza nel centro storico.

aree agricole
aree urbanizzate

216

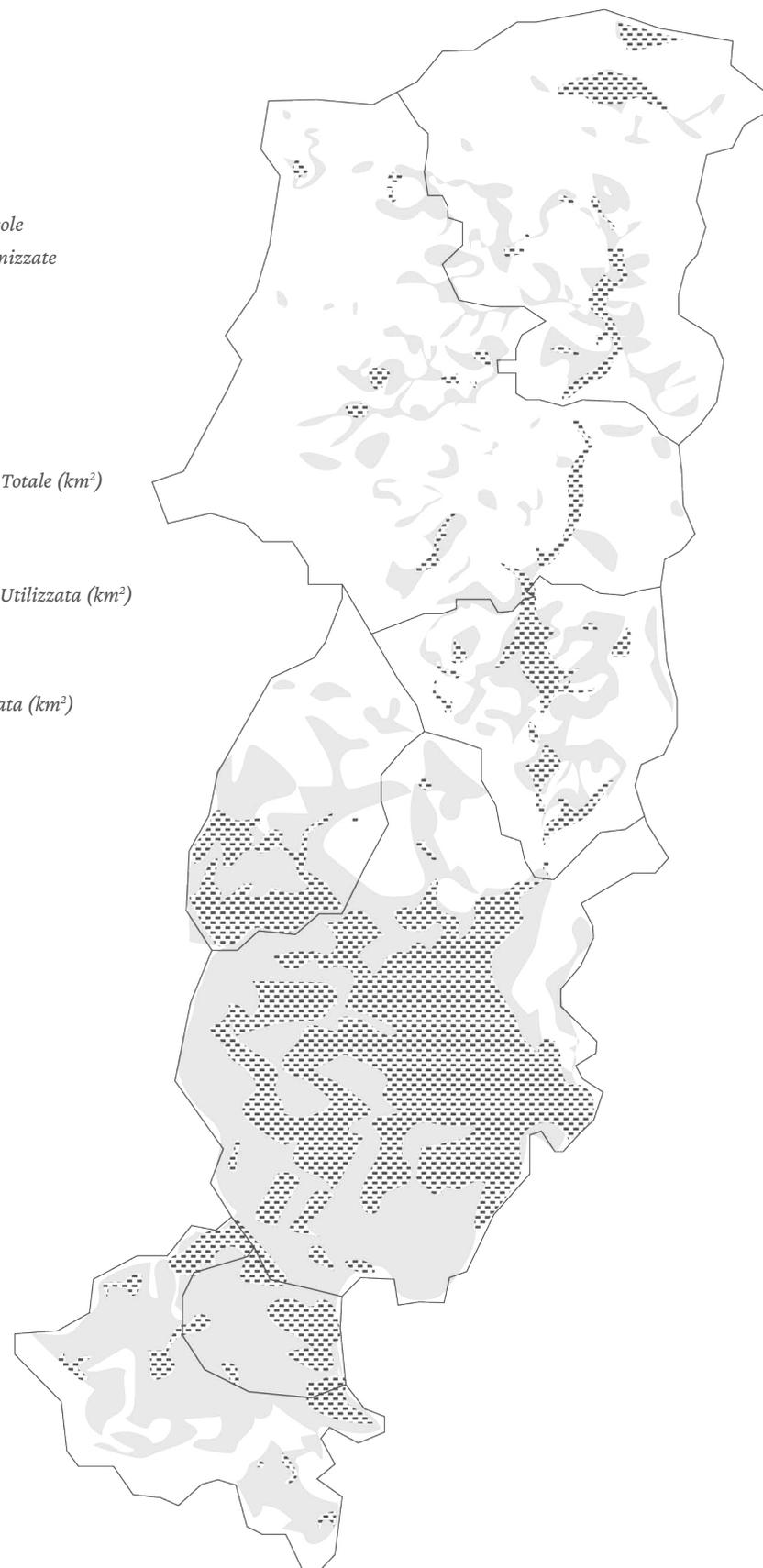
Superficie Agricola Totale (km²)

101

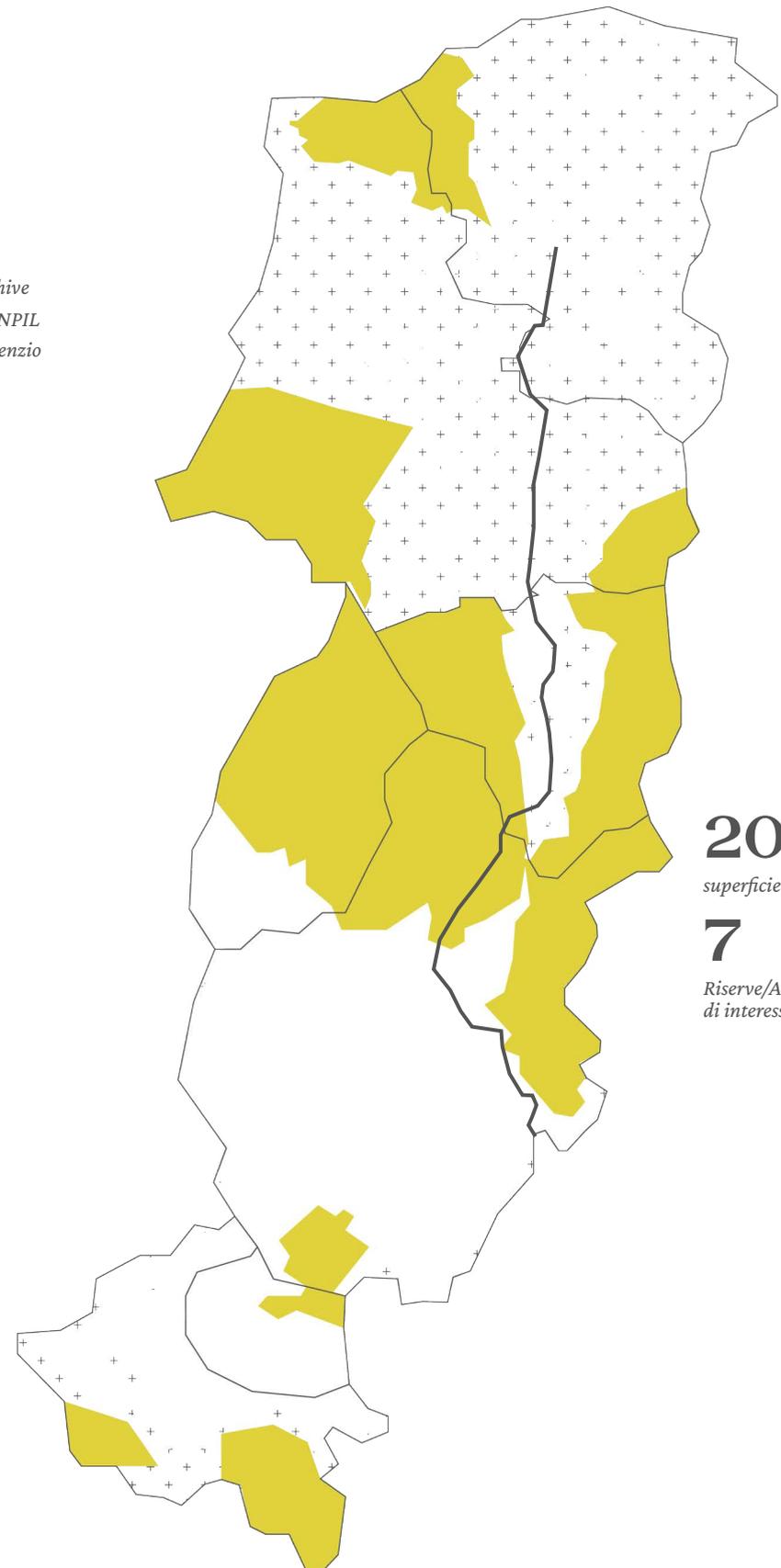
Superficie Agricola Utilizzata (km²)

415

superficie urbanizzata (km²)



- aree boschive
- riserve/ANPIL
- fiume Bisenzio



201
superficie boschiva (km²)

7
Riserve/Aree naturali
di interesse locale ANPIL

366

superficie Provincia di Prato (km²)



Densità abitativa

Comunità montana della Val Bisenzio

3.120 AB.

19.500 AB.

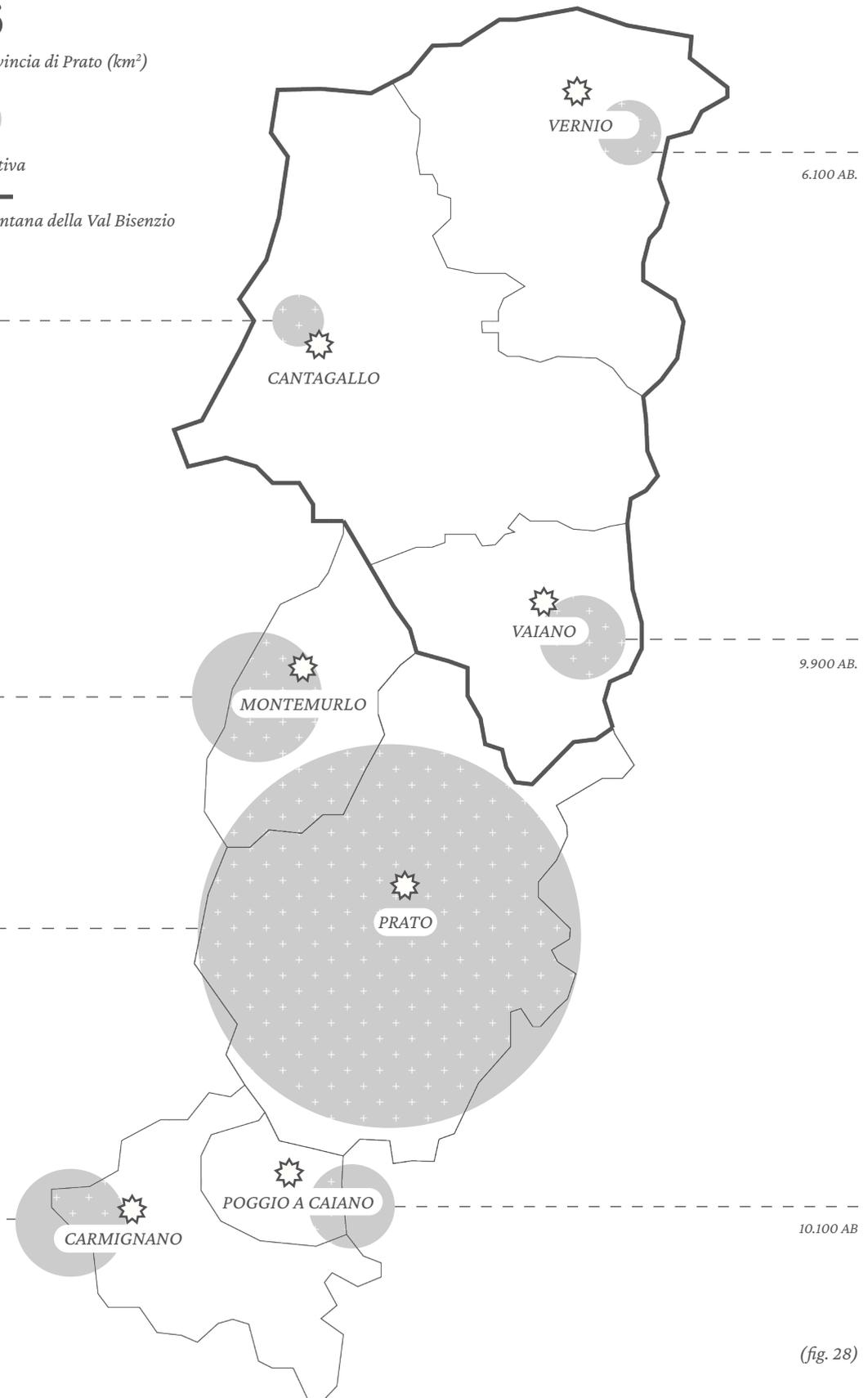
201.410 AB.

14.900 AB.

6.100 AB.

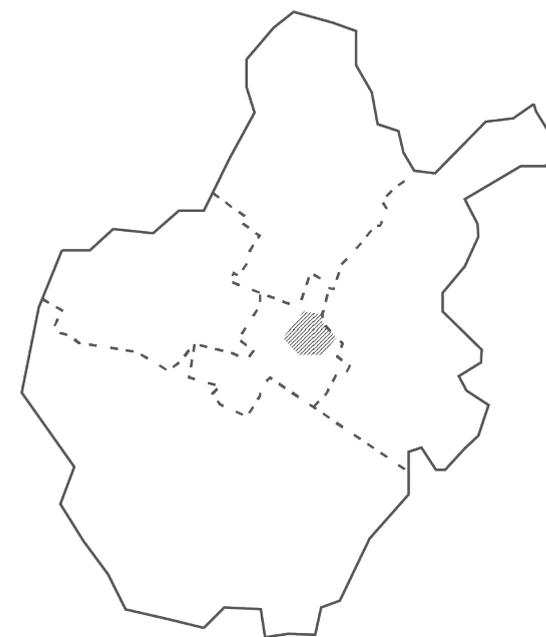
9.900 AB.

10.100 AB.



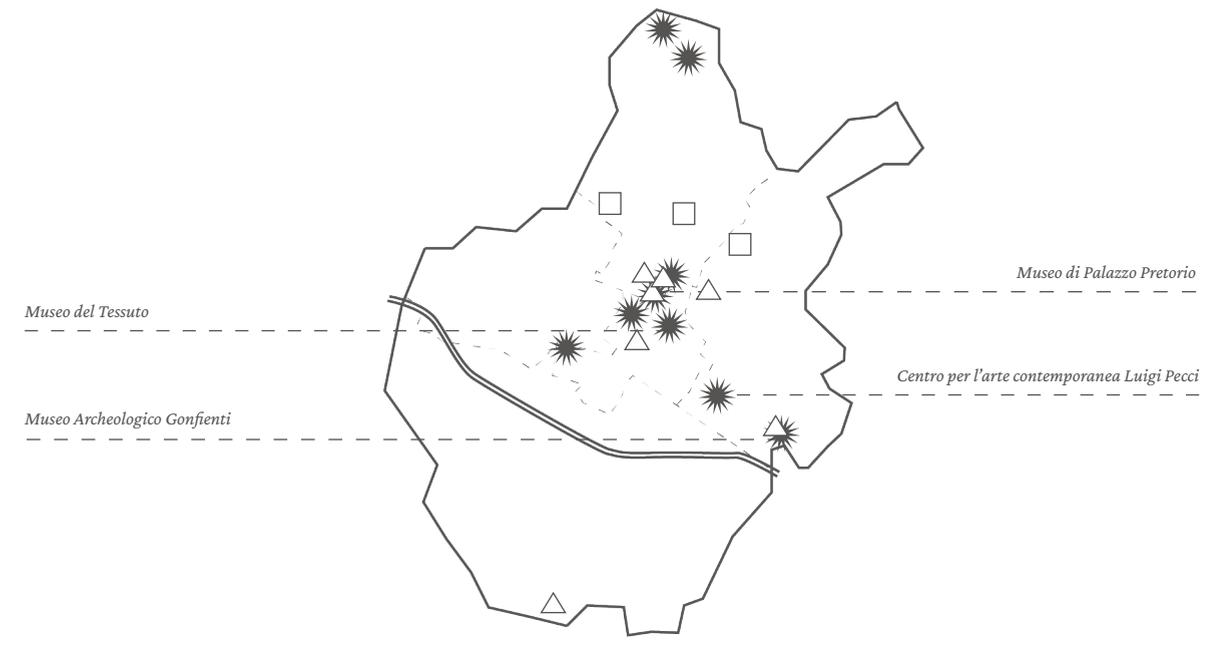
(fig. 28)

97
superficie Comune di Prato (km²)



5
Circoscrizioni

- circoscrizioni* - - - - -
- AI1* = = = = =
- stazioni* □
- beni arch.* △
- musei* ✨



(fig. 30)



© Museo del Tessuto (fig. 31)



© Museo Archeologico Gonfienti (fig. 32)



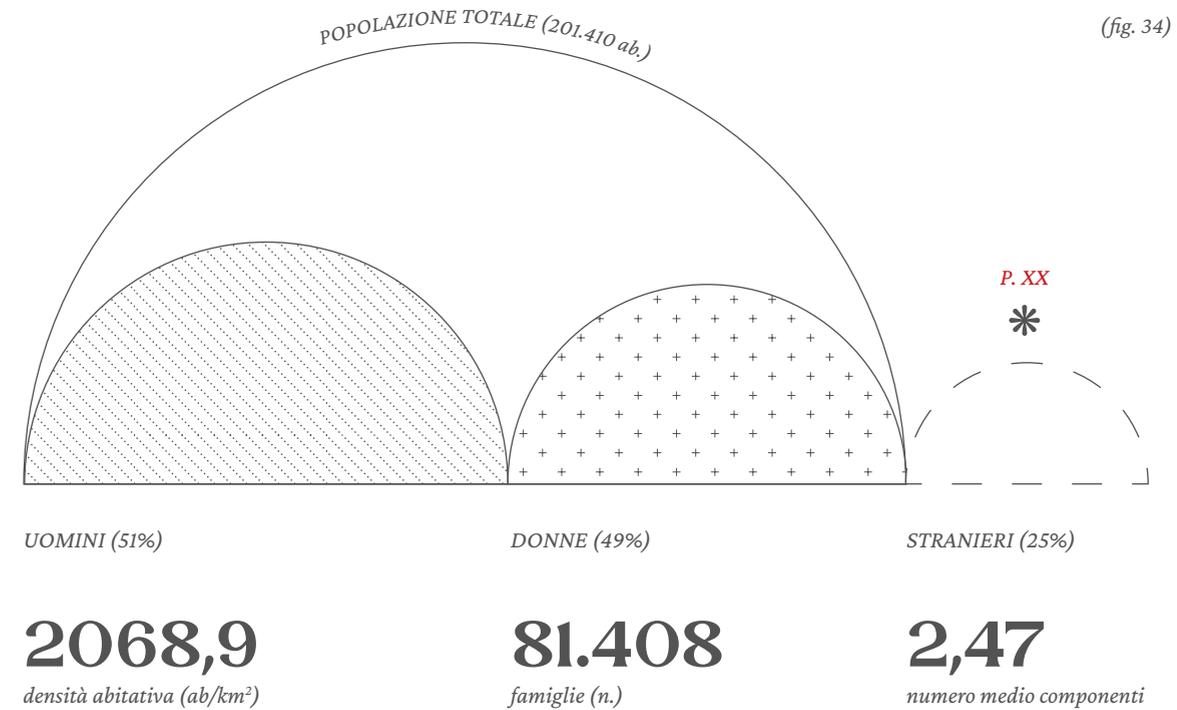
© Centro per l'arte contemporanea Luigi Pecci (fig. 33)

Prato è una città stratificata: le sue trame e orditi sono imprenditoria tessile e melting pot culturale.

DEMOGRAFIA

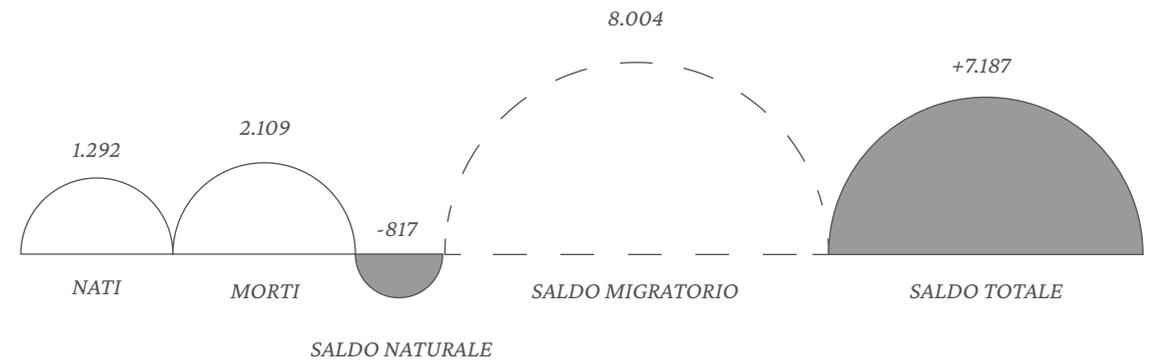
4.1.3

Nonostante Prato da un punto di vista di superficie rappresenti la provincia meno estesa della Toscana, risulta però terzultima come numero di abitanti, davanti a Grosseto e Massa-Carrara, ma soprattutto prima per densità di popolazione. Il comune di Prato è in assoluto quello con densità abitativa più alta tra tutti i sette che compongono la provincia, seguito da Montemurlo e Carmignano. L'età media degli abitanti è piuttosto bassa, 44,4 anni, ribilanciata prevalentemente dall'importante e giovane saldo migratorio, che permette al comune anche di avere un trend di crescita positivo (3,7%).



La vocazione fortemente imprenditoriale di Prato è intrinsecamente legata alla sua attuale composizione demografica: a partire dagli anni Cinquanta infatti la provincia ha iniziato ad accrescere il numero dei suoi abitanti, accogliendo prima – fino ai primi anni '60 – cittadini di comuni limitrofi, poi dalle regioni del Sud d'Italia, soprattutto Basilicata e Puglia, e infine a partire dagli anni '80 da più di 124 paesi del mondo. Infatti, ad oggi, la popolazione straniera rappresenta il 25% della popolazione, con una netta maggioranza degli stranieri di origine cinese, seguiti da cittadini albanesi, rumeni e pakistani.

Saldo demografico (fig. 35)



147,71

indice di vecchiaia (Popolazione > 65 anni / Popolazione 0-14 anni) * 100

44,4

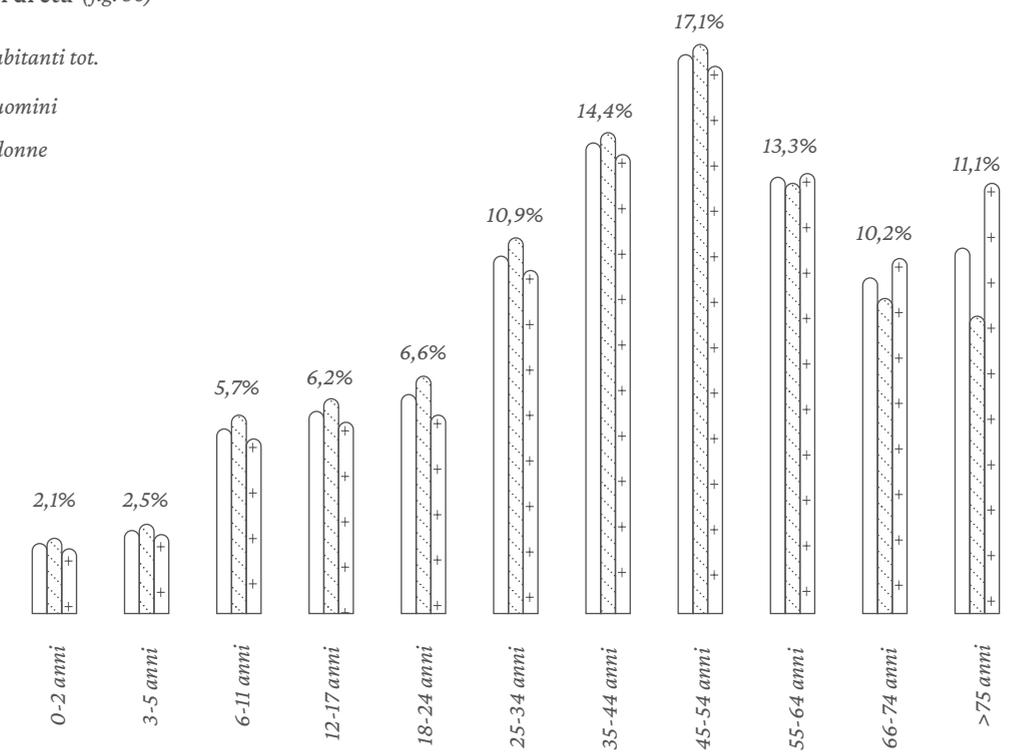
età media

+3,7

trend popolazione (%)

Classi di età (fig. 36)

- abitanti tot.
- + uomini
- + donne

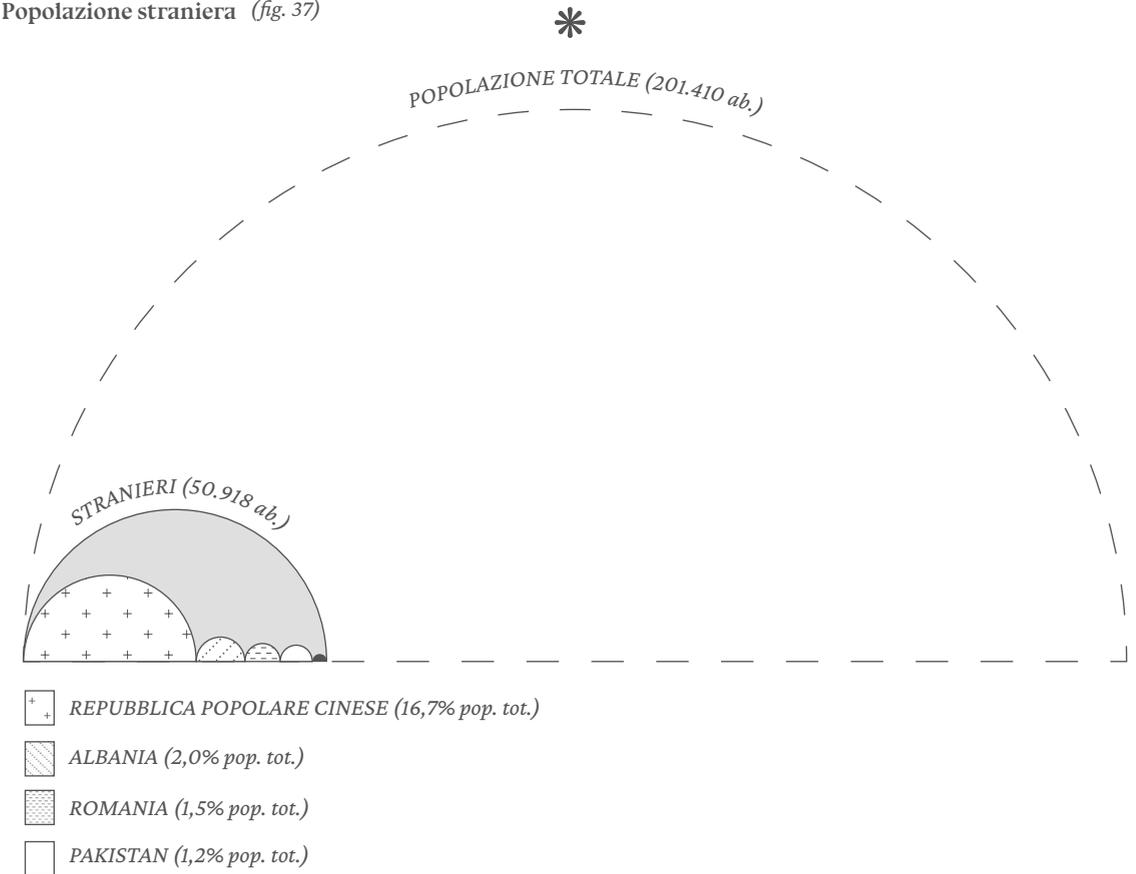




© Michele Lapini, Chinastan, 2019

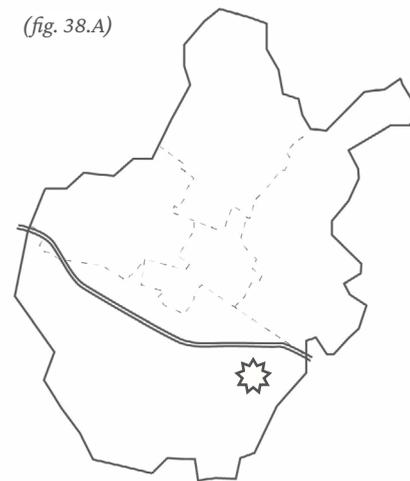
Oggi solo un cittadino su due è nato a Prato: più 50.000 provengono da altri paesi con una predominanza di cittadini di nazionalità cinese, quasi 34.000 residenti iscritti in anagrafe. La provincia di provenienza principale è quella dello Zhejiang (浙江, Zhèjiāng), sulla costa orientale della Repubblica Popolare Cinese.

Popolazione straniera (fig. 37)



Macrolotto Zero: la comunità cinese a Prato

(fig. 38.A)



Il Macrolotto Zero è un quartiere collocato appena al di sotto dell'autostrada A11, non lontano dal centro storico, caratterizzato a livello identitario da una forte multiculturalità, legata alla presenza di molti cittadini di origine straniera. In modo particolare, spicca tra le altre la realtà cinese, non soltanto a livello demografico ma anche economico distrettuale, per via della presenza numerose attività commerciali e di pronto moda di proprietà cinese. Ad oggi il Macrolotto Zero rappresenta infatti la seconda comunità cinese più grande d'Italia, e porta con sé numerose difficoltà legate alla convivenza e all'inclusione sociale tra le comunità. Da un punto di vista urbanistico l'area si è espansa negli anni del boom economico della città: questo aspetto è rintracciabile nella sostanziosa densità dell'edificato e l'assenza di spazi pubblici e verdi. Per questo rappresenta sicuramente un luogo chiave per interventi di rigenerazione urbana e territoriale, che sta cominciando a ricevere.

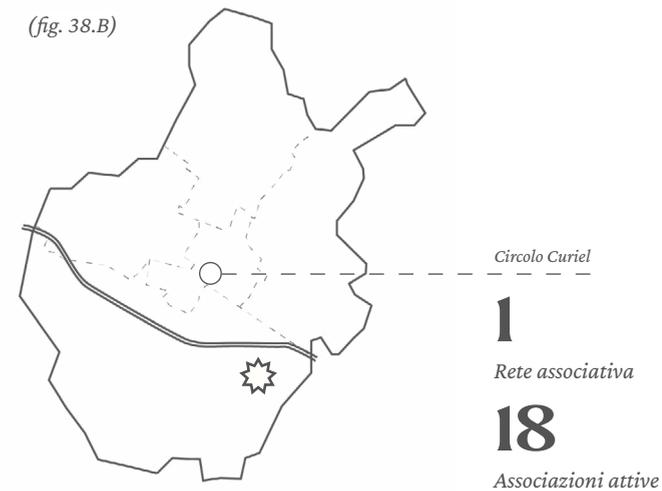
Numerose sono infatti Associazioni e altri soggetti attivi sul territorio intenti a progettare interventi di riqualificazione di spazi pubblici e privati in grado di coinvolgere positivamente anche e in profondità livelli socio-culturali. Uno tra i primi esempi di riqualificazione, è la Piazza dell'Immaginario, ex parcheggio di proprietà del supermercato PAM ad oggi adibito a spazio culturale di uso pubblico.

Tra tutte, è necessario menzionare la rete associativa "Vivere il Macrolotto Zero", che trova la sua sede presso il Circolo Curiel e riunisce numerose realtà: Chi-na, Riciclidea Prato, Santa Valvola, Futuro Domani, Dryphoto, CTG Prato, La Quarta Via, SPICGIL, Viaggi e Scoperte, Associazione d'amicizia dei cinesi di Prato, Associazione buddista della comunità cinese, Associazione generale di commercio italo-cinese di Prato, Associazione Wencheng del Centro Italia, AAPC (associazione abbigliamento Prato Cina), Comitato Via Pistoiese Macrolotto Zero.

Il suo legame con la dimensione tessile pratese è tanto stretta quanto complicata: l'insediamento della comunità di origine prevalentemente cinese all'interno del Macrolotto è avvenuta a partire dalla fine degli anni '90. Da quel momento in poi, numerose aziende di pronto moda hanno iniziato a sorgere ed insediarsi, portando tuttavia con sé dinamiche complesse, attribuibili – specialmente – alla mancata adozione di condizioni di lavoro dignitose e all'utilizzo del marchio Made in Italy come maschera di protezione di una qualità poi non verificata. Il fenomeno, estremamente articolato e sicuramente non affrontabile all'interno di questa appendice con il dovuto approfondimento, è interessante e significativo anche da un punto di vista culturale ed economico per la città di Prato: a partire dagli anni 2000 ha infatti generato un progressivo allontanamento delle imprese a conduzione italiana dalla zona del Macrolotto, migrate a nord verso le zone della Comunità Montana – prima "abitate" essenzialmente da tintorie per la presenza del Bisenzio – e ad est verso la provincia di Pistoia.

Tale dislocazione ha portato con sé un'espansione dei confini del distretto tessile, approfondibili nell'appendice 03.

(fig. 38.B)





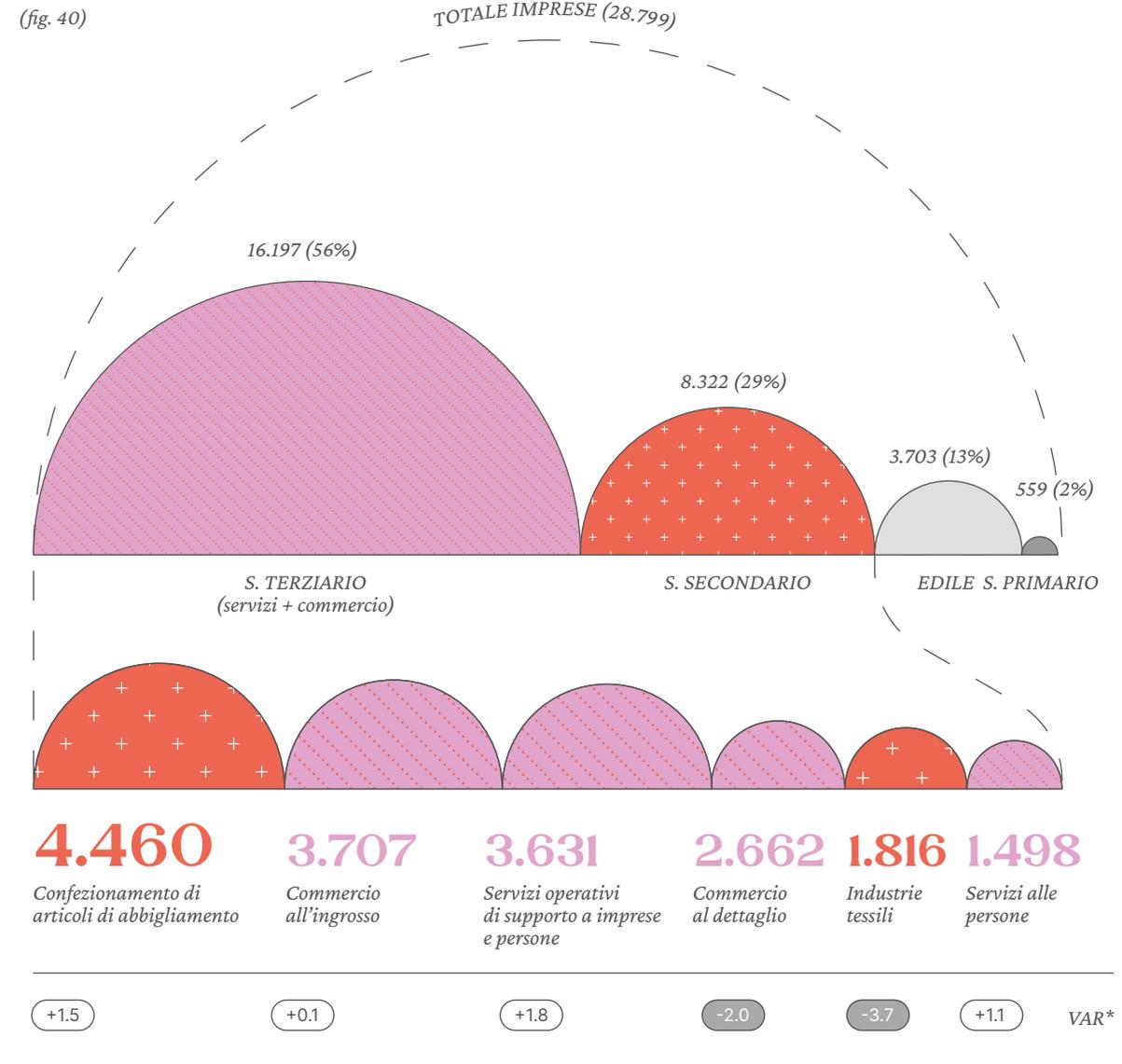
Macrolotto Zero ©Urbancopyleft* (fig. 39.A)

© ECÒL, Piazza dell'immaginario,
Macrolotto Zero (fig. 39.B)



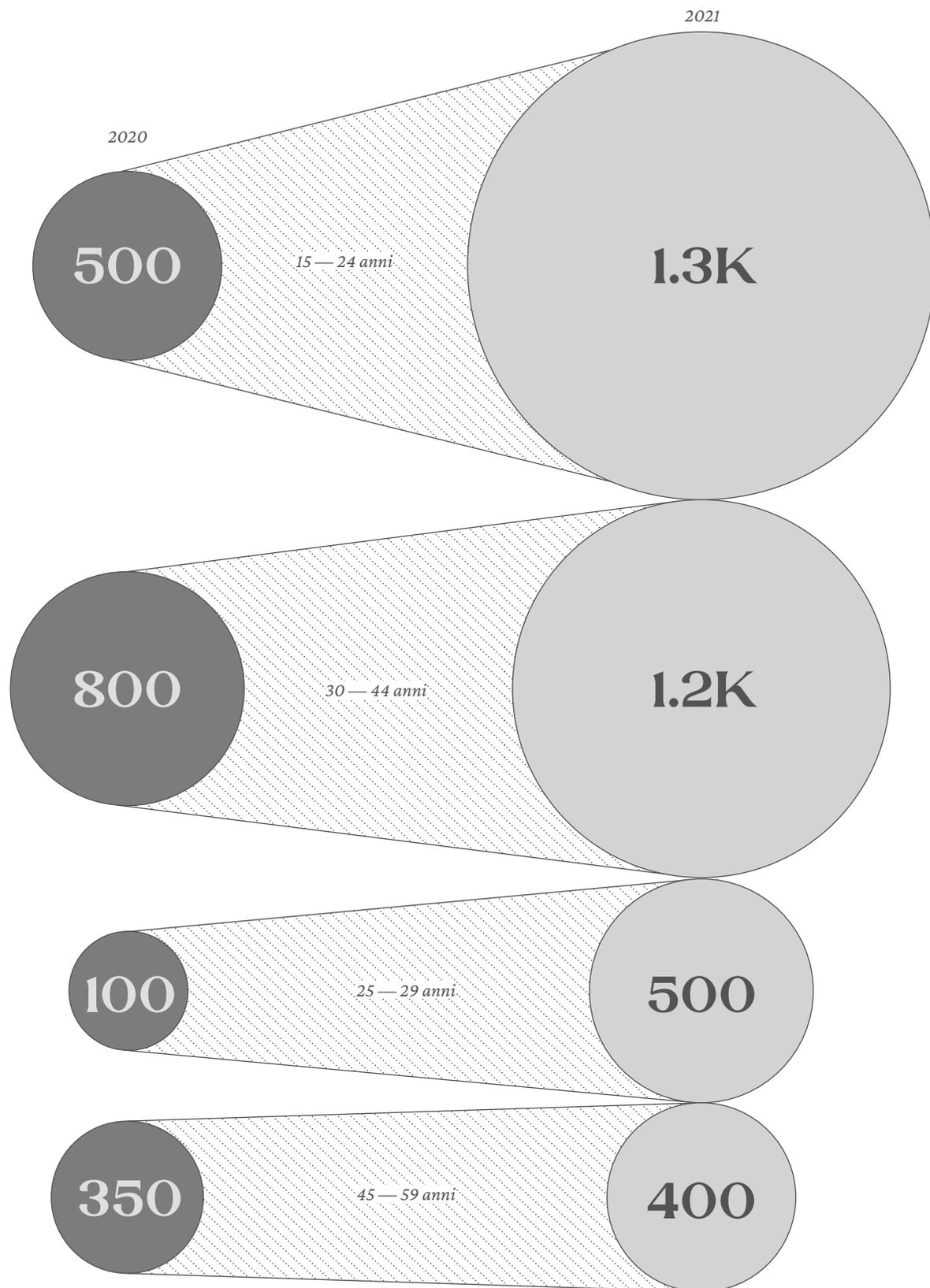
Il settore tessile, già fiorento nel Duecento, fu favorito nel secolo successivo dalla creazione di compagnie che estesero affari a numerosi paesi d'Europa.

Nonostante il settore terziario, comprensivo di servizi e commercio, sia il più potente a livello macro, l'analisi nel dettaglio rende evidente che il settore con il maggior numero di imprese attive è quello secondario, nello specifico tessile.



* variazione percentuale rispetto alla stessa data dell'anno precedente

Saldi di avviamento per età 2020-2021 (fig. 41)



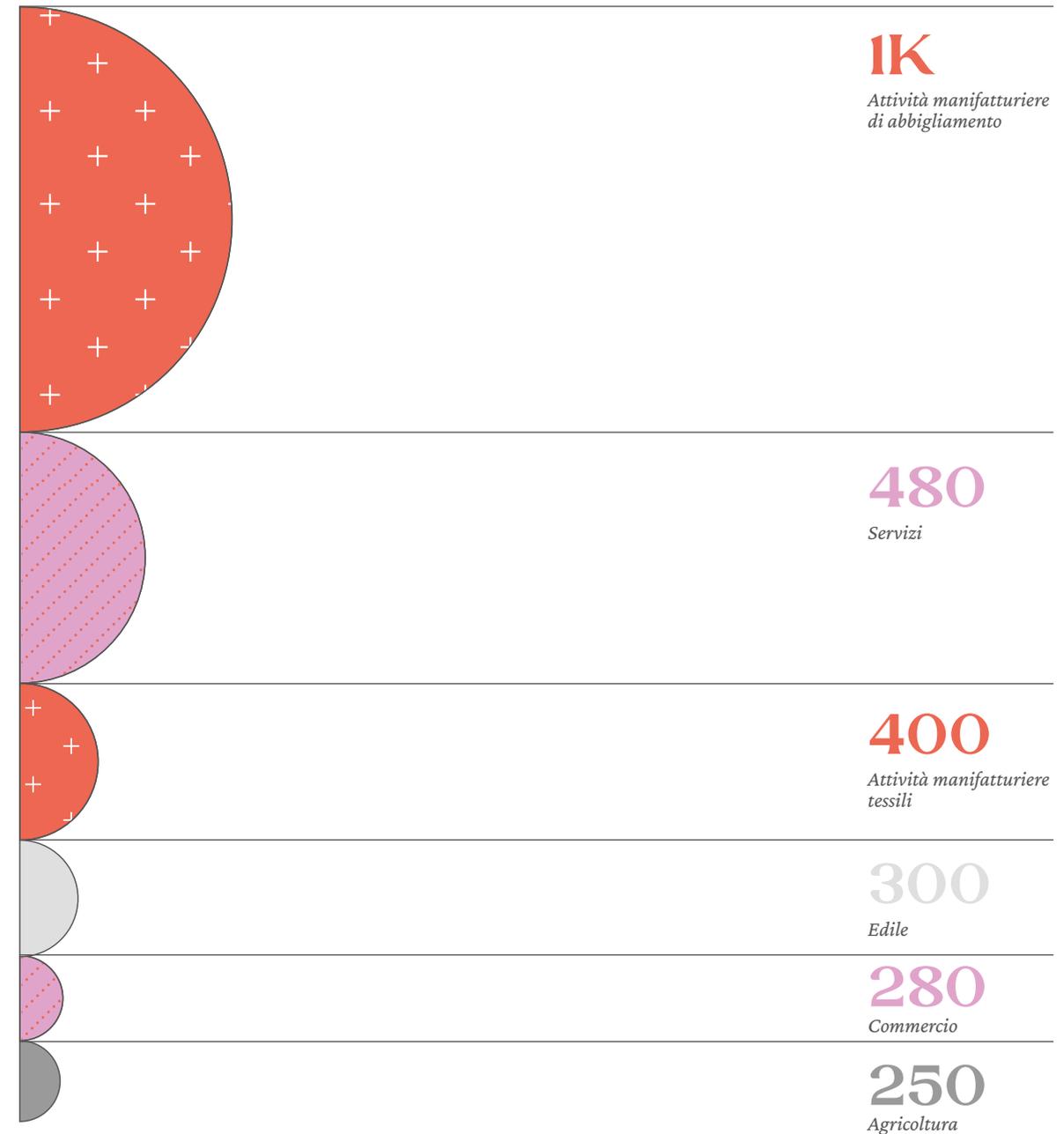
96

Il quadro lavorativo degli ultimi anni post-pandemia si inserisce con coerenza nel framework economico del territorio, mostrando un tentativo di ripresa soprattutto rispetto ai temi di giovani e tessile. L'incertezza parzialmente rimane, coerentemente alla tendenza italiana, considerato che la principale forma contrattuale è ora quella a tempo determinato, contro quella indeterminata prevalente nel 2019.

7,1

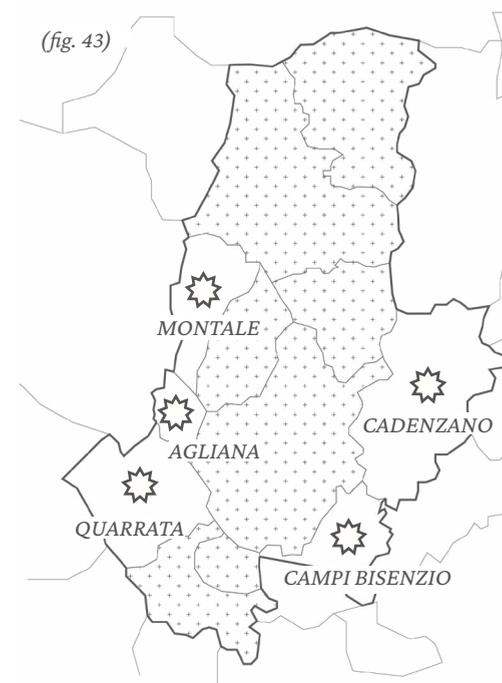
Tasso di disoccupazione (%) 15-74 anni

Saldi di avviamento per settore (fig. 42)

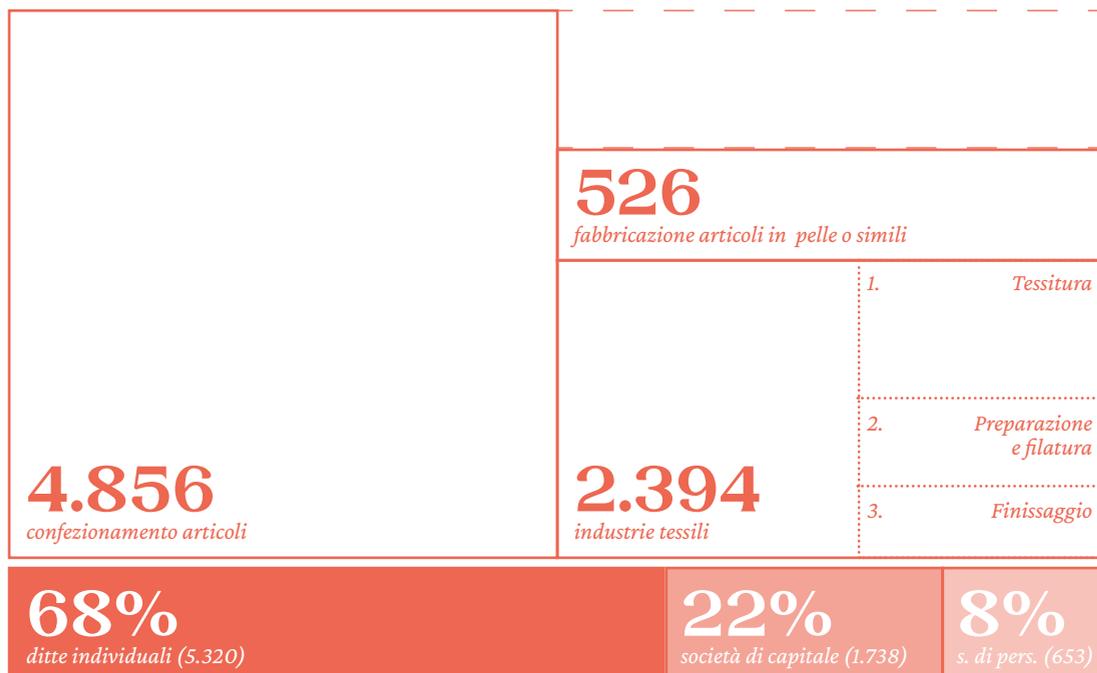


97

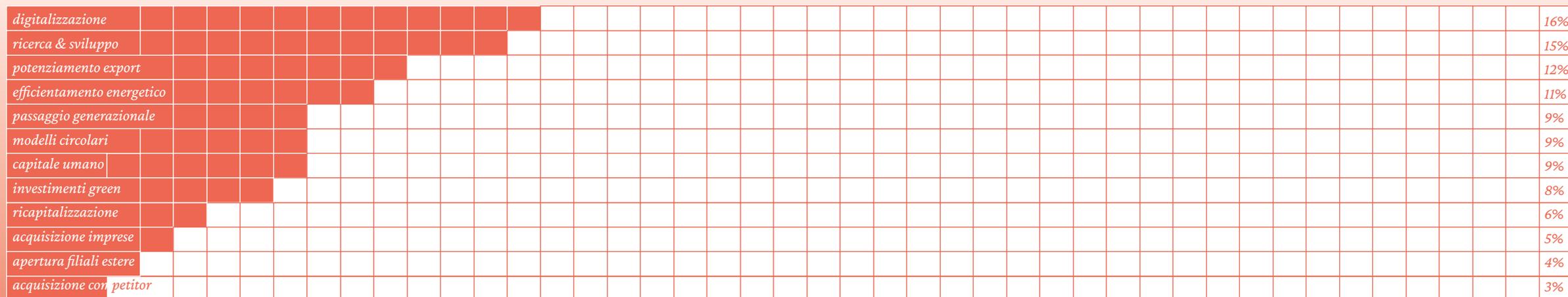
Il distretto: bacino tessile pratese



L'area del Distretto tessile pratese raccoglie 12 comuni in un'area inclusa tra le province di Prato (comuni di Prato, Cantagallo, Carmignano, Montemurolo, Poggio a Caiano, Vaiano, Vernio), di Pistoia (comuni di Agliana, Montale, Quarrata) e di Firenze (comuni di Cadenzano e Campi Bisenzio); ricopre una superficie di circa 700 km² e interessa demograficamente più di 300.000 abitanti.



Interesse in interventi strategici per le imprese



Dalla riflessione emersa nell'Appendice 02 dedicata al fenomeno Macro-lotto Zero, si potrebbe stabilire che le imprese presenti nel distretto sono essenzialmente suddivisibili in due grandi macrocategorie:

1. Da un lato le aziende del Macrolotto, prevalentemente a conduzione cinese e impegnate in attività di prontomoda o fast fashion

2. Dall'altro, le aziende che – da tradizione – lavorano per conto terzi.

Queste ultime sono ulteriormente suddivisibili in grandi imprese, la minoranza, e piccole medie imprese, la maggior parte.

Infatti, nel 2001 circa l'85% di unità locali avevano un numero compreso tra 1 e 5 addetti. Considerato che nel 2020 il totale di unità locali è pari 1.722, si può assumere che circa 1.464 imprese abbiano un massimo di 5 addetti per un totale di 7.318 addetti. Lo stesso ragionamento si può applicare alle altre classi di addetti per un totale approssimativo di 10.400 impiegati soltanto nel settore tessile manifatturiero, senza considerare quindi il settore terziario di commercio a ingrosso e dettaglio e secondario metalmeccanico e di macchinari tessili.

Lo scenario del 2021 delineato dall'indagine promossa dall'Intesa San Paolo dedicata agli interventi strategici per le imprese del distretto mostra un 16% di soggetti interessati a intervenire in digitalizzazione e un 15% in ricerca e sviluppo. A seguire investimenti desiderati da circa il 10% per potenziamento esportazioni, efficientamento energetico e passaggio generazionale. Intorno all'8% invece adozione di modelli circolari e investimenti in ottica green.

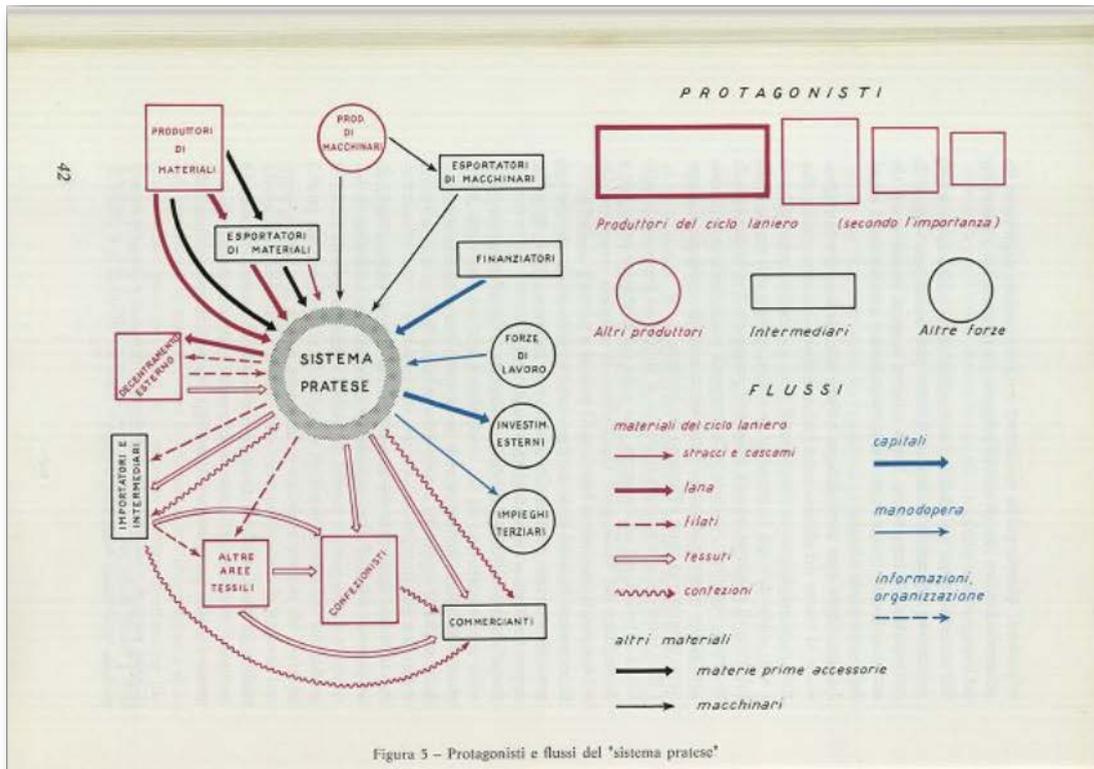


Figura 5 - Protagonisti e flussi del "sistema pratese"

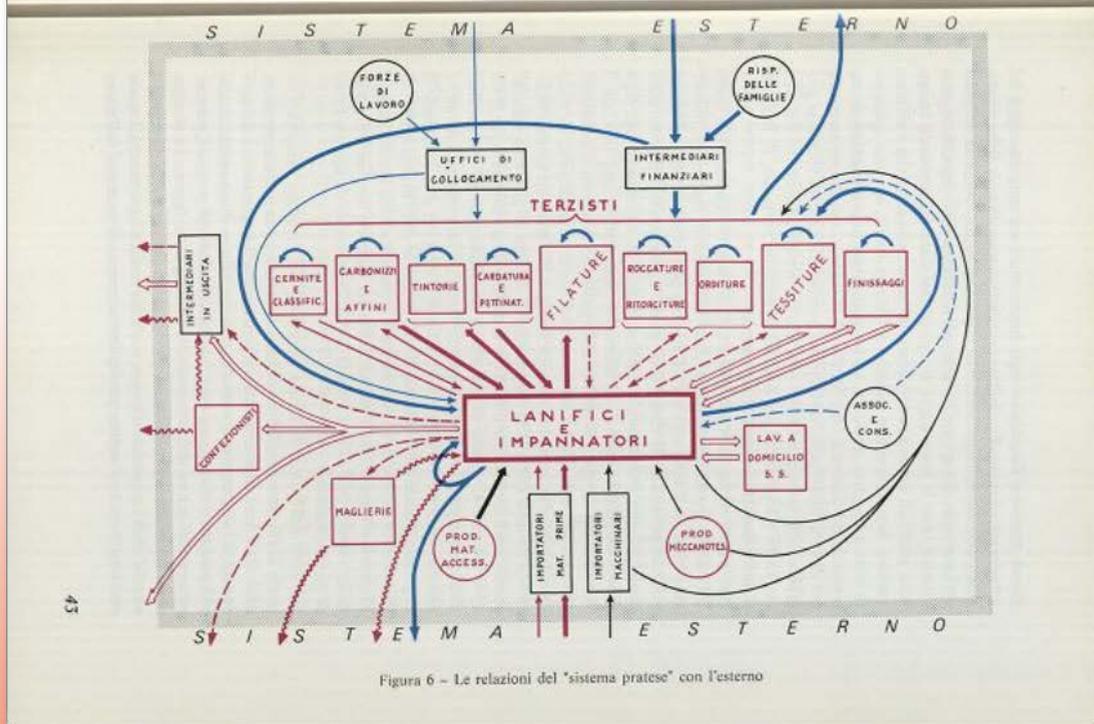


Figura 6 - Le relazioni del "sistema pratese" con l'esterno

© Fondazione Agnelli (fig. 46)

Nel dicembre del 1977, la Fondazione G. Agnelli commissiona a Berardo Gori e Gisella Cortesi un report dedicato al distretto tessile pratese, dal titolo "Prato: frammentazione e integrazione di un bacino tessile".

L'approccio e la metodologia seguita hanno molti punti in comune con quella sistemica, analizzando con visione olistica vari aspetti – non esclusivamente economici – del distretto, per delineare infine un vero e proprio sistema di flussi e soggetti interessati (figura 46).

Tenendo conto delle dovute diversità sociali, economiche e culturali che caratterizzavano Prato – e l'Italia intera – quarantacinque anni fa, risulta interessante riportare quelli che venivano identificati come principali fattori di crisi, per elaborare poi eventuali considerazioni o raffronti. Tra le problematiche interne vengono menzionate:

1. L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA (E IL SUO COSTO)

L'innovazione ha interessato a partire degli anni Sessanta principalmente le imprese maggiori, e con un certo onero finanziario. L'elevato costo di macchinari innovativi ha innalzato la soglia di ingresso nel settore, provocando il rischio di un ristagno nel ricambio imprenditoriale.

2. IL MERCATO DEL LAVORO

Data essenzialmente la sua composizione caratterizzata da numerose imprese individuali - artigiane - con un equilibrio solo apparente tra domanda e offerta di personale qualificato.

3. L'INADEGUATEZZA DELLE INFRASTRUTTURE

Considerata l'importanza e il ruolo di commercializzazione ed esportazione del settore, il distretto presenta(va) una certa carenza nel settore infrastrutturale, sia dal punto di vista viario, che portuale ed aeroportuale.

Questo report si chiude con un capitolo finale dal titolo significativo: *“Conclusion: verso una maggiore integrazione?”*

La questione rimane aperta, ancora oggi. La domanda da porsi diventa: *In che modo l'esistenza di un distretto può facilitare l'ingresso e l'applicazione della metodologia del design sistemico?* Per rispondere a questa questione sono state prese in considerazione alcune categorie in grado di supportare e generare indici e metriche di valutazione.

Anzitutto, è doveroso puntualizzare che il distretto è stato formalmente riconosciuto con la Delibera del Consiglio Regionale 69/2000 *“Individuazione dei distretti industriali e dei sistemi produttivi locali manifatturieri”*. Degli undici cluster identificati, quello tessile pratese è uno dei quattro ad aver ricevuto l'attestazione Emas (*Eco-Management and Audit Scheme*) di Ambito Produttivo Omogeneo (APO).

In seguito all'ottenimento di tale riconoscimento, i distretti individuati hanno attuato un percorso comune così definito:

1. *Istituzione di un organismo (Comitato Promotore) formato dai principali attori pubblici e privati del distretto;*
2. *Sviluppo di una Analisi Ambientale Territoriale e Settoriale dell'area in cui è localizzato il distretto finalizzata all'identificazione e valutazione degli aspetti ambientali;*
3. *Redazione di una Politica Ambientale Distrettuale congiunta e contestualizzata nel territorio di riferimento;*
4. *Elaborazione di un Programma Ambientale Territoriale con i relativi obiettivi e impegni concreti quantificati per la realizzazione degli interventi ritenuti prioritari e strategici per il distretto;*
5. *Definizione di uno Schema di Gestione Ambientale;*
6. *Redazione di una Dichiarazione Ambientale di Distretto.*

Il 19 Dicembre 2012 il Comitato Ecolabel - Ecoaudit Sezione Emas Italia ha rilasciato l'attestato al Soggetto Gestore del Distretto dell'abbigliamento di Prato (Unione Industriale Pratese) per avere attivato a livello locale iniziative di promozione e diffusione di Emas e di creazione delle sinergie necessarie sia per l'adesione delle aziende allo schema del Regolamento sia per il miglioramento ambientale del distretto nel suo complesso.

Dalla mappatura condotta per la valutazione dello status quo del distretto in termini di preparazione sistemica è emersa la presenza sul territorio di una serie di aziende, progetti, consorzi o cooperative riassumibili nelle categorie (e negli attori chiave) di:

a. Gestione dei rifiuti & Networking.

a.1. G.I.D.A

La Gestione Impianti Depurazione Acque S.p.A. G.I.D.A. è una società per azioni di proprietà mista pubblica e privata. I tre soci sono: Comune di Prato, Confindustria Toscana Nord Lucca Pistoia Prato e Gruppo CONSIAG che detengono rispettivamente il 46,92% il 45,08% e l'8% delle azioni. Con questa infrastruttura attualmente è possibile il riutilizzo de 40% delle acque. Inoltre, il depuratore è in grado di fornire alle aziende i dati precisi da utilizzare per gli standard richiesti dai capitolati dei loro clienti. Nel programma Next Generation Prato viene citata l'intenzione di *“migliorare la gestione sostenibile delle acque reflue lungo l'intero ciclo, combinando innovazione tecnologica, transizione ecologica e miglioramento della qualità ambientale”* e di *“trasformare GIDA in una “fabbrica verde” attraverso impianti che consentano il recupero energetico e dei fanghi, e la produzione di acque reflue depurate ad uso irriguo.”* (Scheda 14: *Gestione Impianti Depurazione Acque (GIDA Spa) - Comune Di Prato.*)

a.2. ALIA

L'impianto di Alia, società di servizi pubblici ambientali partecipata al 16% dal municipio di Prato, nasce dalla fusione di 4 aziende di servizi ambientali della Toscana Centrale (ASM, CIS, Publiambiente, Quadrifoglio). Copre circa 3500 kq di territorio e servendo 1,5 milioni di abitanti serviti, diventa il quinto player italiano di settore. Ha numerosi progetti attivi, che puntano molto anche su trasparenza ed educazione alla sostenibilità.

a.3 Prato Textile Hub

Sempre all'interno del programma Prato Circular City del piano Next Generation compare il progetto significativo di Prato Textile Hub. L'azienda Alia ambisce a realizzare una nuova filiera in grado di riciclare il 94% delle 34.000 tonnellate di rifiuti tessili all'anno, connettendo il proprio ciclo a quello delle aziende locali. Il polo, che desidera trasformarsi anche in un centro di ricerca sui temi di circolarità, recupero e rigenerazione (avendo tra gli altri i partner come Confindustria, Confartigianato, CNA e Next Technology Tecnotessile), diventerebbe uno strumento per soddisfare gli obiettivi del Piano d'Azione Europeo per l'Economia Circolare (NCEAP, ripreso dal PNRR), che punta al *“100% di recupero nel settore tessile tramite “Textile Hubs”*.

a.4. Consorzio Detox

Nasce nel febbraio 2016 dall'intenzione di venti aziende di aderire collettivamente agli impegni Detox di Greenpeace. Concretamente, viene presa la decisione di intraprendere un percorso verso l'eliminazione di numerose sostanze tossiche, risulta necessario organizzarsi al meglio per convertire il proprio sistema produttivo verso l'eco-sostenibilità. Attualmente accoglie 38 aziende sul territorio e non.

a.5. AS.T.R.I

L'Associazione Tessile Riciclato Italiana nasce a Prato nel 2017, con la mission di produrre tessuti rigenerati partendo dai rifiuti delle 130 aziende associate.

a.6. Cobat Tessile

Cobat spa, controllata dal gruppo Innovatec, rappresenta la più grande piattaforma dell'economia circolare in Italia e ha costituito il consorzio volontario italiano Cobat Tessile per la raccolta, il trattamento e l'avvio a recupero di prodotti tessili giunti a fine vita. Ad esso partecipa, tra le altre, l'associazione di Confindustria Toscana Nord, che raccoglie numerose piccole e medie imprese del distretto.

b. Ricerca & Educazione

b.1. Prisma - PRato Industrial SMart Accelerator

Con sede all'interno del PIN – Polo Universitario, Prisma si propone di creare sul territorio una nuova infrastruttura dedicata ad attività di trasferimento tecnologico verso le imprese. Il lavoro di Prisma consiste nell'indagine e nella comprensione del potenziale innovativo delle tecnologie emergenti – Internet of Things, Intelligenza Artificiale, Blockchain e 5G – in modo tale da applicarle al settore tessile-moda Made in Italy.

Finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico, il progetto ha lo scopo di favorire la creazione e l'accelerazione di nuove imprese o start-up di questo ambito, capaci di trasferire le soluzioni sviluppate alle imprese del settore.

b. 2. Next Technology Tecnotessile

La società è stata costituita a Prato nel 1972. Il suo capitale è detenuto per il 60% da imprese di diversi settori (principalmente tessile e abbigliamento, meccanica e meccanotessile, logistica) e per il 40% dal MIUR; Next Technology Tecnotessile si configura infatti come organismo di ricerca pubblico/privato iscritto all'Albo dei laboratori del Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR), che ha come mission il miglioramento dell'innovazione tecnologica e della competitività delle aziende.

b.3. PIN Polo Universitario

Il PIN è una realtà innovativa di Prato che si occupa di: offrire servizi e consulenze alle imprese, organizzare master e corsi, gestire il Polo Universitario. Nel 2022 ha inaugurato un Corso Alta Formazione dedicato al Management della Filiera Moda Sostenibile.

b.4. Museo del Tessuto

Il Museo nasce nel 1975 tra le mura dell'Istituto Tecnico Industriale Tessile Tullio Buzzi come supporto alla formazione dei tecnici tessili, ma dal 2003 il Museo trova collocazione definitiva ed attuale all'interno Ex Fabbrica Campolmi, esempio di archeologia industriale cittadina. Si caratterizza come archivio di tessuti e documentatore delle trasformazioni del settore, ma anche promotore di attività didattiche e culturali.

Nel 2020 diventa lo stakeholder italiano del progetto europeo StandUP!, *“progetto che risponde alla necessità di una transizione verso un modello circolare sostenibile e socialmente responsabile nel settore tessile, un'industria chiave per tradizione nel bacino del Mediterraneo, con una forte natura di relazioni transfrontaliere alla sua base”* (Museo del Tessuto, 2020).

b.5 Prato Phygital

Prato Phygital è il progetto vincitore del bando MISE per la sezione Direzione Generale per i Servizi di Comunicazione Elettronica, con l'obiettivo di creare un centro di produzione audiovisiva all'avanguardia nel panorama europeo. Infatti il progetto sarà il motore di una serie di azioni con al centro le Manifatture Digitali Cinema Prato, che saranno in grado di portare entro giugno 2023, tessuti, copricapi e scenografie nel digitale.

Ibridato tra le categorie è poi il progetto di:

c.1 Prato Circular City

Che si tratta di una strategia integrata sviluppata dal Comune di Prato con lo scopo di condividere e gestire la transizione della città e del distretto verso l'economia circolare.

a. Gestione dei rifiuti & Networking.

a.1. G.I.D.A

a.2. ALIA

a.3 Prato Textile Hub

a.4. Consorzio Detox

a.5. AS.T.R.I

a.6. Cobat Tessile

b. Ricerca & Educazione

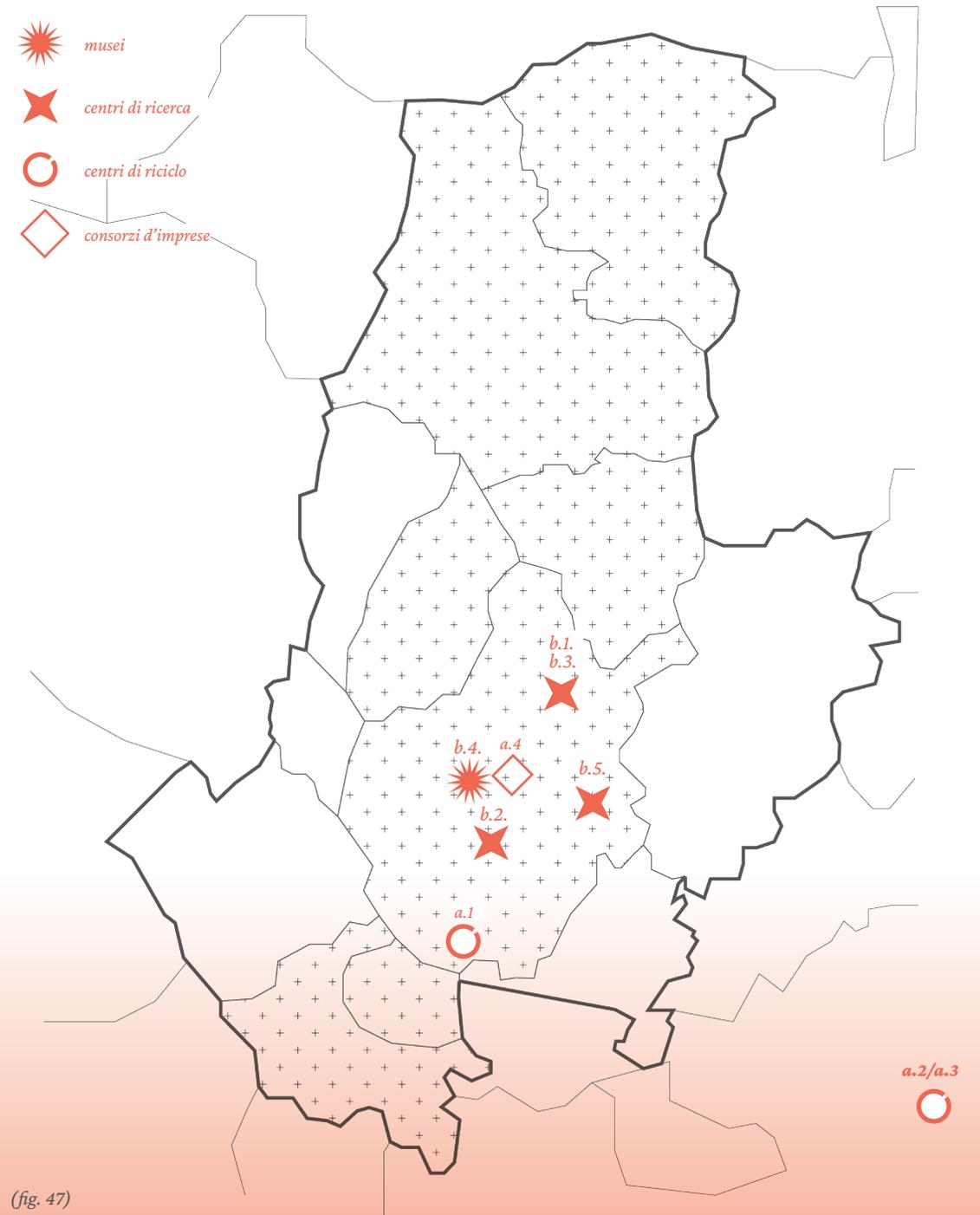
b.1. PRISMA

b.2. Next Technology Tecnotessile

b.3. PIN Polo Universitario

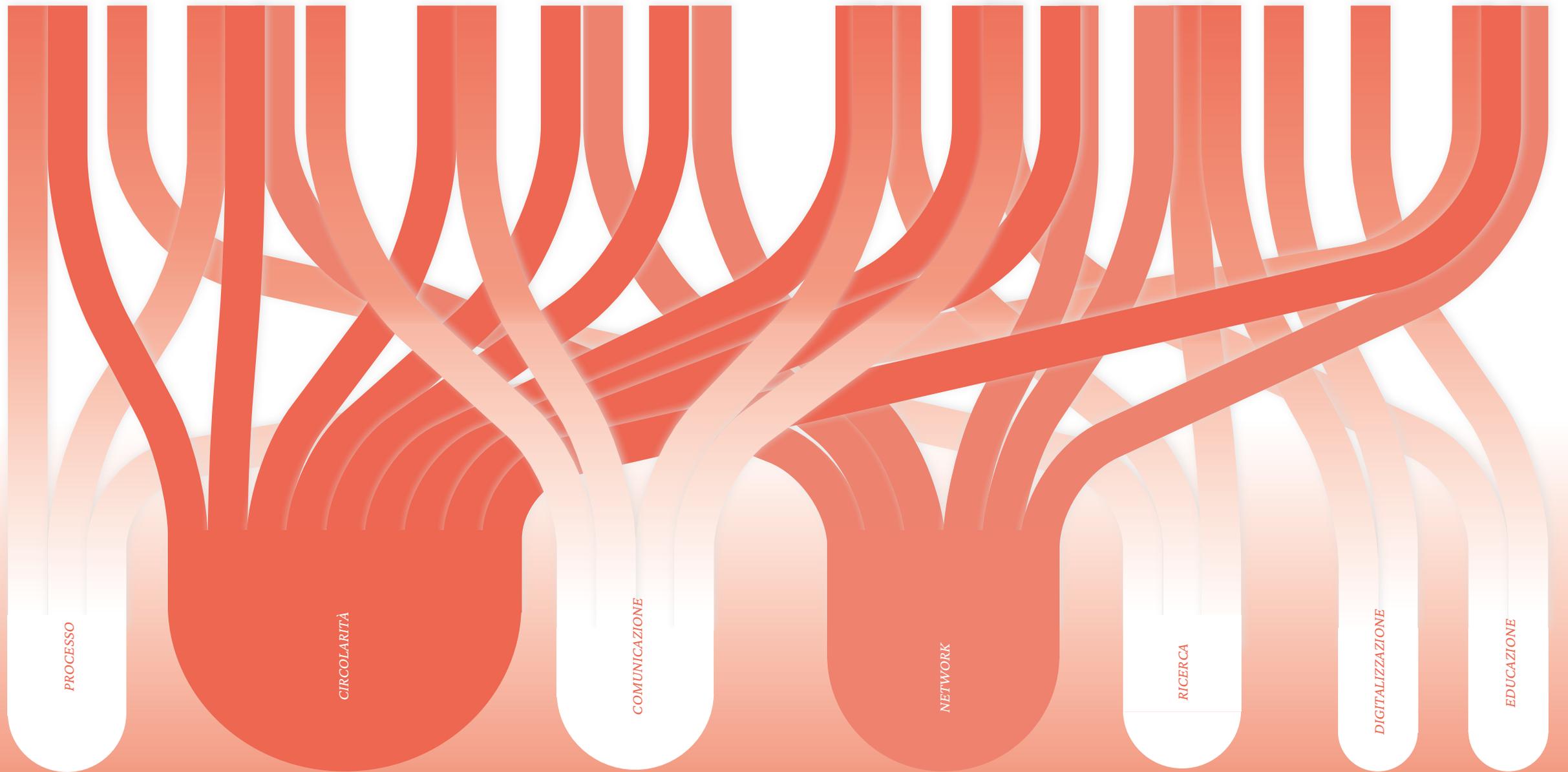
b.4. Museo del Tessuto

b.5. Prato Phygital





(fig. 48)



Visualizzazione basata sui casi studio e le best practices prese in analisi

In linea generale, il distretto è ancora fortemente legato alle sue origini e alla sua tradizione: questo aspetto non rappresenta necessariamente un'avversione all'innovazione o alla tensione verso un futuro più sostenibile, considerato che processi di riciclo [○] sono implementati nell'area fin da metà '800. Gli ultimi cinquant'anni, con particolare slancio negli ultimi dieci, sono stati molto significativi negli innumerevoli tentativi – e risultati ottenuti – di riconoscimento e nella promozione a livello nazionale e internazionale [⋮], e nella presa di consapevolezza [▽] rispetto ai temi di sostenibilità. Anche il network è considerabile un punto di forza, specialmente, delle piccole medie imprese. Il quadro post-pandemico è caratterizzato inoltre da alcune iniziative potenzialmente in grado di collocare il distretto ad un più alto livello di innovazione e attrattività [↗]. Dall'altro lato però il focus innovativo è concentrato essenzialmente sulla circolarità, con un rischio di fossilizzazione o chiusura rispetto a nuove possibilità di implementazione sostenibile; il riconoscimento internazionale è certamente innegabile, ma ad oggi i progetti di ricerca o di networking tendono a non superare le barriere nazionali.

(fig. 49)



Holistic Diagnosis

Step 2: l'azienda

HANAPA: UNA VISION

Hanapa Srl è una startup in nascita (2023) ideata da Stefano Mei, ex socio e co-fondatore della società agricola Greenorganics impegnata nel settore della CBD. L'azienda ha iniziato nel corso del 2022 la sua sperimentazione trasversale al campo tessile ed agricolo, con la mission di sviluppare in maniera sostenibile la filiera della canapa nel settore dell'abbigliamento e, soprattutto, nel distretto manifatturiero di Prato. La sede legale, e luogo dei test effettuati finora, è Via Visiana 101B (PO).

La dimensione della startup sarà inizialmente piuttosto ridotta, ma i suoi pilastri valoriali sono già estremamente definiti: il titolare, come accennato, proviene da anni di esperienza – letteralmente – sul campo, mossi da una sincera volontà di approfondire e diffondere la propria conoscenza sulla coltivazione e la processazione della pianta in ogni suo sottoprodotto. L'impegno e l'interesse sono dimostrati dalla partecipazione al progetto europeo *StandUP! – Sustainable Textile Action for Networking and Development of circular economy business ventures in the Mediterranean*, promosso e finanziato dall'Unione Europea attraverso la partnership territoriale del Museo del Tessuto.

VALORI E LINEE GUIDA

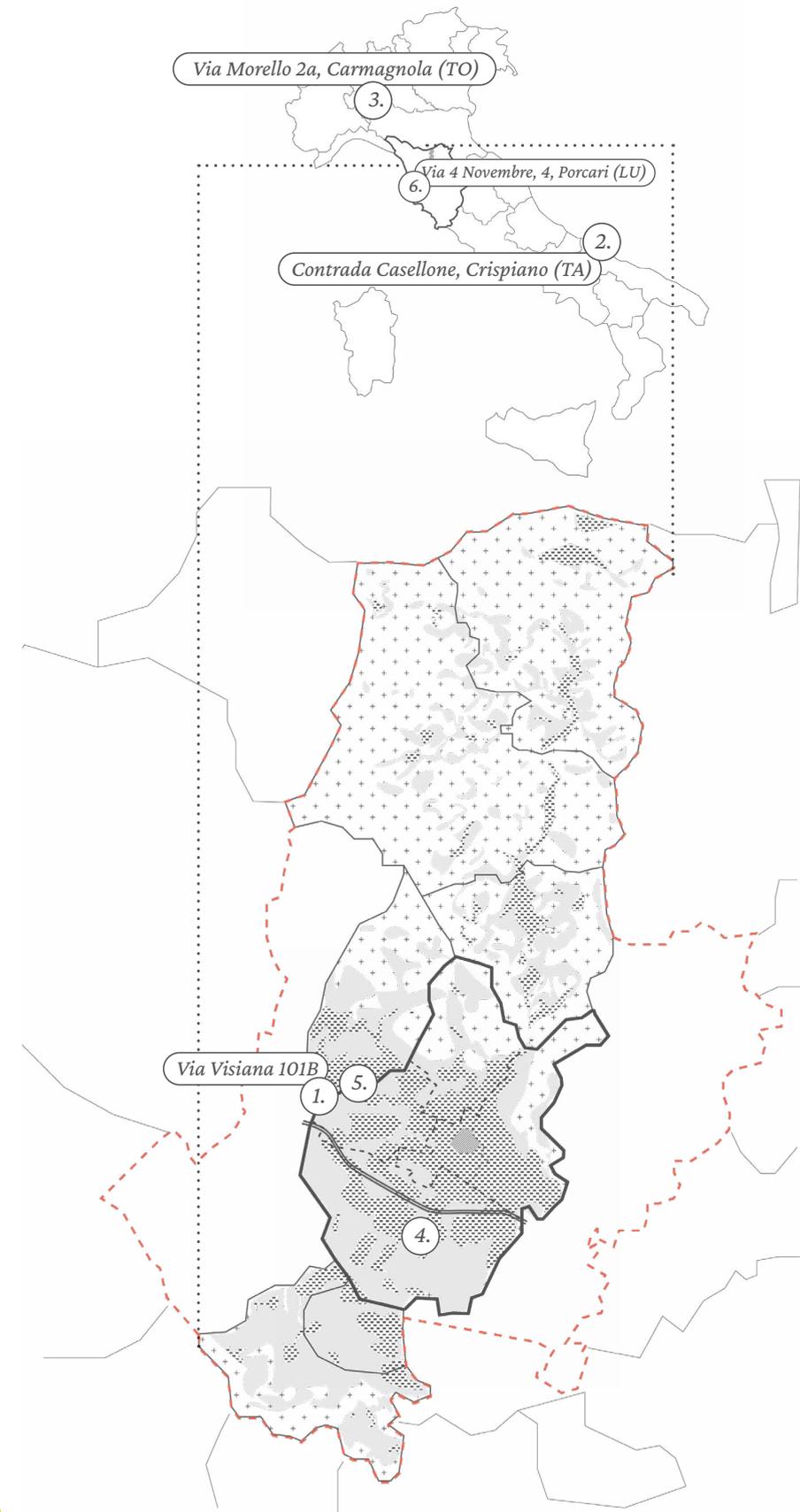
Nonostante l'azienda non sia ancora nata, la mission e l'impianto valoriale che la caratterizzano sono già ben definiti. L'obiettivo è quello di creare una filiera strutturata di lavorazione innovativa della fibra di canapa da convertire nel settore tessile; che ricorra ad un utilizzo consapevole della chimica seguendo i principi della Green Chemistry, in quanto ogni output della catena è ri-immesso nella stessa o correttamente smaltito; che sia interamente Made in Italy - anche per provenienza di materia prima - ma soprattutto che mantenga il profondo legame con il territorio-culla del progetto: il distretto tessile pratese. È con (e grazie ad) esso e le sue piccole medie imprese che Stefano Mei intende infatti sviluppare la supply chain del nascente brand.

4.2

(fig. 50)

4.2.1

4.2.2



MATERIE PRIME

In Italia, la produzione di canapa per uso tessile si basa sulla “fibra lunga” proveniente da piante coltivate esclusivamente per questo utilizzo – ovvero, piante da fibra – tuttavia, la coltivazione di canapa ad oggi nel nostro paese si basa prettamente di piante da fiore, dato lo status quo della filiera. Quest’ultima ha caratteristiche del fusto diverse: gli steli rientrano nella cosiddetta “fibra corta”, per lunghezza e quantità di internodi, per la dimensione ridotta delle fibre, e per la legnosità. Normalmente queste piante vengono completamente scartate per il tessile e per l’abbigliamento, come emerso in un’intervista effettuata al titolare Stefano Mei. Ad oggi la materia prima di partenza su cui sono state effettuate le sperimentazioni fino ad oggi è di provenienza mista, di fibra lunga e fibra corta, che viene fornita principalmente da Assocanapa (Carmagnola, provincia di Torino) e Southemp (Crispiano, provincia di Taranto), oltre a quella prodotta dal campo di proprietà a Prato. L’intenzione di Hanapa, in linea con il sistema valoriale, sarebbe in futuro quella di utilizzare esclusivamente i fusti scartati dalla produzione di canapa da CBD, olio e semi, cioè fibra lunga. Altri input degni di nota sono quelli riguardano le fasi di processazione della canapa, specialmente nelle fasi di macerazione microbiologica e di ossidazione alcalina. Come è stato anticipato nella sezione 4.2.2 e come verrà approfondito nella sezione 4.2.6, le sostanze utilizzate rientrano nella politica di Green Chemistry o quanto possibile reintegrate in un’ottica di sostenibilità.

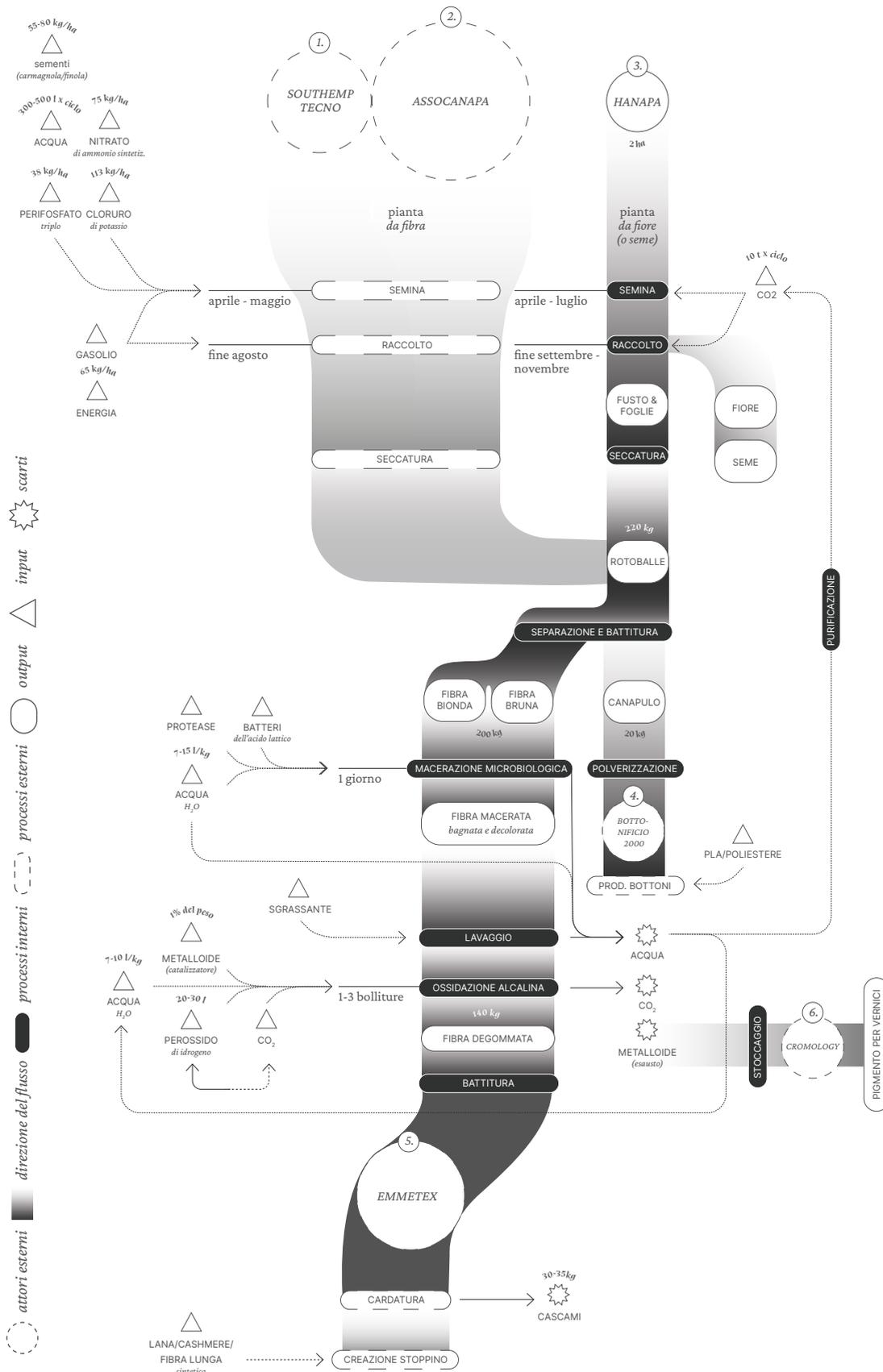
PROCESSO PRODUTTIVO

A livello macro, si possono individuare cinque macro aree in cui Hanapa è o intende essere coinvolta:

- Creazione di un network di approvvigionamento della materia prima
- Produzione della materia prima
- Processazione della fibra
- Manifattura tessile
- Sviluppo del brand e vendita

In linea di massima, come intuibile dall’attuale supply chain, ad oggi il coinvolgimento più sostanziale avviene nella fase di processazione della fibra (da separazione e battitura fino alla seconda battitura), e solo parzialmente della produzione della materia prima. Rispetto invece a vision e

(fig. 51)



sistema valoriale, l'intenzione sarebbe quella di affiancare a tale responsabilità anche la costruzione di un network territoriale per l'approvvigionamento della materia prima – idealmente costituita dai fusti delle coltivazioni a fiore, in quanto normalmente considerati scarto – e naturalmente quella di sviluppo del brand e vendita. La manifattura tessile, come anticipato, sarebbe a carico delle esperte imprese della zona.

In figura 51 è presentata la supply chain attuale, interrotta laddove la sperimentazione di Mei si è fermata, ovvero alle prove di cardatura e creazione di uno stoppino. Le fasi principali che la compongono sono:

1. *Semina e coltivazione*

A seconda che si tratti di fibra pianta da seme o da fibra, di produzione interna o esterna, la semina può avvenire in momenti differenti: da aprile a maggio per quella da fibra e da aprile a fine luglio per quella da seme. I dati di input mostrati per la coltivazione sono generalizzati ad una coltivazione “modello”, rintracciabili in letteratura: *Manuel, T. (2014, March 13). Hemp Textiles. Design Life-Cycle*. Sono inoltre soggetti a variazioni di altro tipo: ad esempio, maggiore è la quantità di acqua utilizzata, maggiore sarà la CO₂ assorbita e più forte l'azione purificante della radice sul terreno.

2. *Raccolto*

Allo stesso modo, in base alla tipologia di pianta, il periodo del raccolto può variare da fine agosto a fine novembre. Da qui si originano anche le due tipologie di fibre: a fibra bruna è quella più esterna, macerata in campo e proveniente da piante per il fiore cbd, mentre quella chiara è più vicina al canapulo. La prima è più ricca di emicellulosa, la seconda di lignina. L'intenzione è quella di usare solo quella scura, ma il tipo di processo è lo stesso, vengono semplicemente reiterate certe fasi per quella chiara per ammorbidirla.

3. *Seccatura*

4. *(Trasferimento delle rotoballe)*

5. *Separazione e battitura*

In linea generale in Italia il processo di separazione è piuttosto complicato per via della mancata standardizzazione e divisione della fibra a monte: bionda o bruna, ma anche corta e lunga. Questo crea una fibra sporca, non pulita, che rallenta e indebolisce l'efficacia delle operazioni successive.

6. *Macerazione microbiologica*

È la fase di degommatura della fibra: i batteri “mangiano” le sostanze che cementano le fibre tra loro; separa quindi le fibre bastarde utilizzabili dal nucleo legnoso dello stelo consentendo ai microbi di rompere le pectine che legano le fibre allo stelo.

7. *Lavaggio*

Una combinazione di acqua e sgrassante pulisce le fibre macerate; l'acqua viene poi purificata, stoccata nel pozzo in sede e riutilizzata per levarie fasi del processo produttivo.

8. *Ossidazione alcalina*

L'ossidazione alcalina è la cosiddetta “cotonizzazione” o “elementarizzazione”. Le sostanze scelte da Hanapa sono riconducibili alla politica della Green Chemistry. In base alla fibra, bionda o bruna, le bolliture necessarie saranno da una a tre.

9. *Battitura*

La fase di battitura prima della cardatura è necessaria per compensare il problema italiano della fibra troppo sporca di canapulo: solitamente la battitura avviene dopo la separazione della fibra dallo stelo, per recuperare più canapulo possibile, che ha un suo mercato. Nel tessile normalmente l'attività di preparazione alla filatura avviene tramite una pettinatrice, che però può togliere solo i residui piccoli di canapulo rimasti intricati nella fibra: i residui che si hanno nella filiera italiana sono troppo grandi per poter essere separati.

10. *Trasferimento nello stabilimento tessile*

11. *Cardatura*

La cardatura consiste nell'operazione di districare le fibre tessili, renderle parallele ed eliminarne le impurità. Il tessuto cardato è il prodotto principale dell'industria pratese dalla metà dell'Ottocento fino alla metà del Novecento, soprattutto nella sua versione ‘rigenerata’. Questa fibra è ottenuta dal recupero di vecchi indumenti e scarti di produzione destinati ad essere nuovamente filati e tessuti.

12. *Creazione dello stoppino*

La binatura, ovvero la combinazione con altre fibre per la creazione dello stoppino in mescola – fibre che possono essere lana o fibre sintetiche di altro tipo – è necessaria per il processo di filatura.

SCENARI APERTI

Sebbene la sperimentazione dell'azienda si sia oggi fermata a questo punto, è cruciale anticipare potenziali punti critici delle fasi successive, per immaginare un possibile scenario. Occorre puntualizzare che il tema filatura per la fibra di canapa rimane molto spinoso per due principali motivi: lo stato della materia prima utilizzata e ciò che si vuole ottenere. Per questo risulta ancora conveniente, dato lo stato di sperimentazione a cui la filiera appartiene, adattare il materiale agli standard dei macchinari ed alle necessità di produzione.

Ad oggi la fibra più disponibile in commercio è quella lunga, macerata, filabile attraverso i processi della filiera del lino, quindi *filatura ad umido o cardatura*, che seguono appunto il processo di macerazione utile a rimuovere le impurità (fibra corta e canapulo). È necessaria tuttavia una premessa, relativa al blend della fibra:

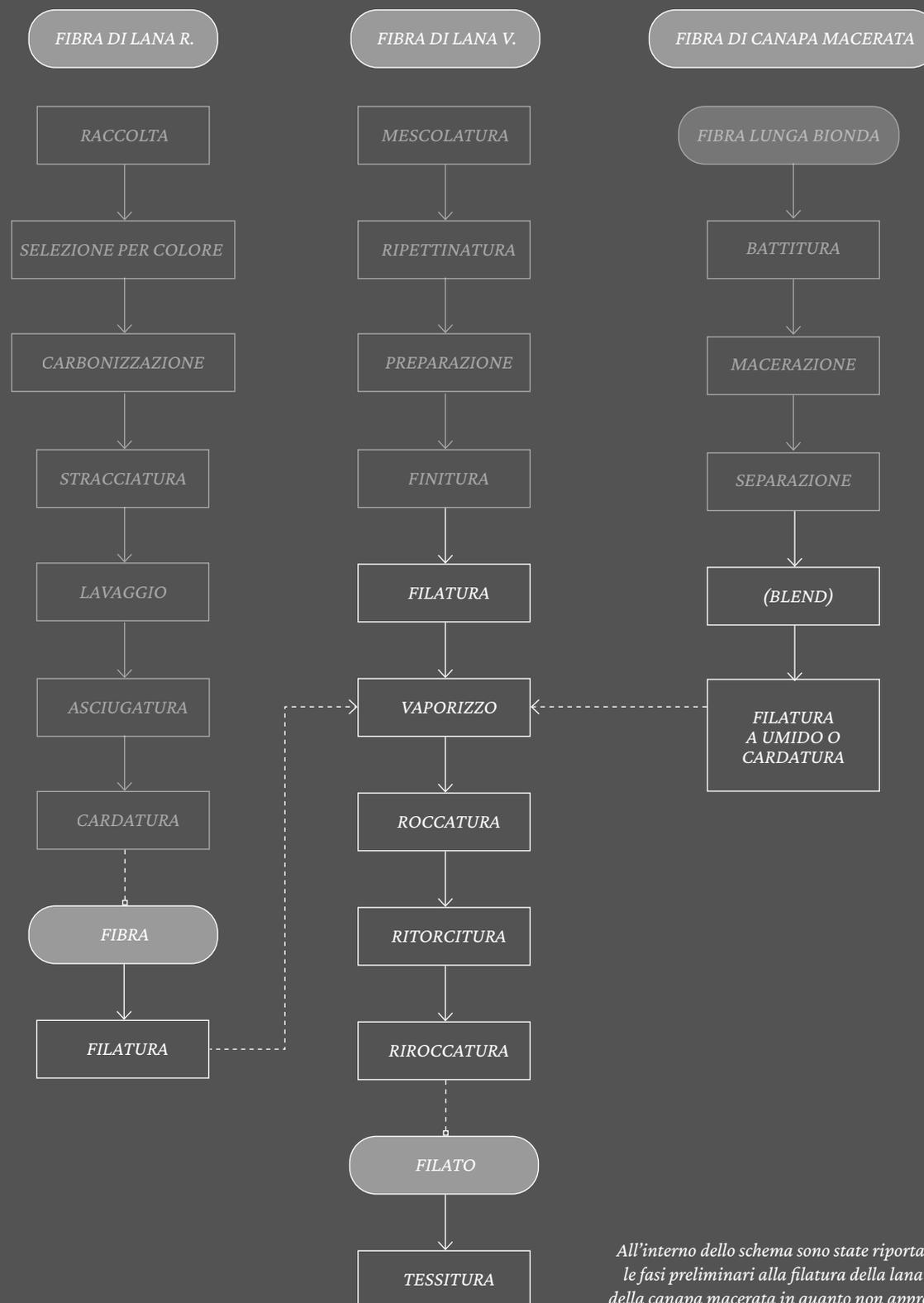
1. Fibra lunga macerata: filato 100% canapa vs in mescola

Un filato 100% canapa è ottenibile solo con la fibra lunga macerata; rimane al tatto molto rigido, più simile ad uno spago o a un tessuto non tessuto. Ha un processo produttivo simile al lino ma ad oggi molto più caro, mentre non è filabile con i macchinari della lana per rischio infiammatura. Per utilizzarlo nel settore dell'abbigliamento, e quindi ottenere un filato più morbido e con un titolo adeguato, è necessario mescolarla attraverso cardatura o pettinatura: un esempio di filato realizzato a Prato in cardatura è 30% canapa macerata, 60% lana e 10% poliestere.

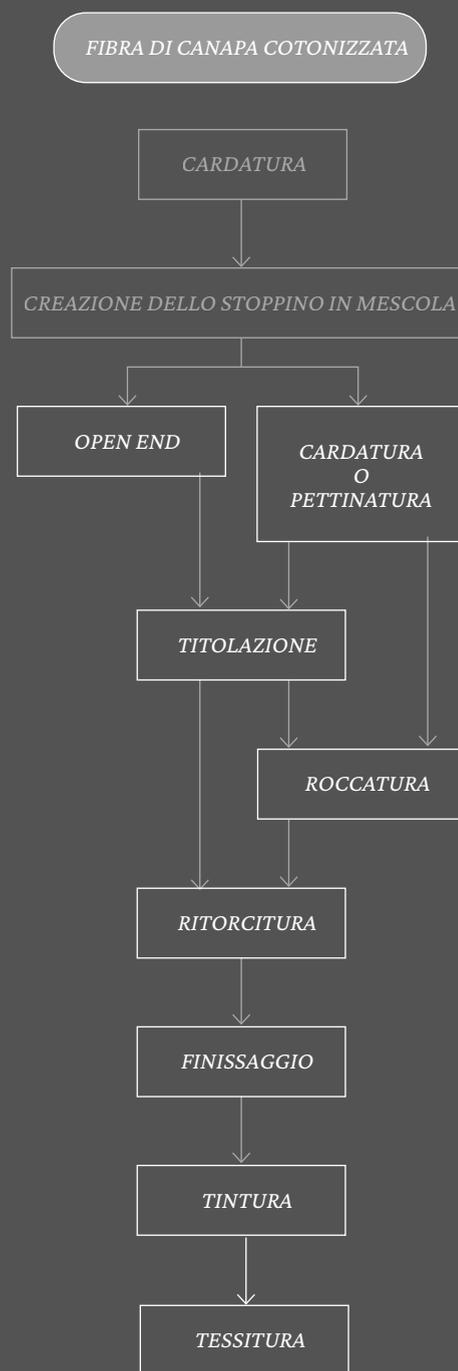
2. Fibra cotonizzata: filato in mescola

La canapa cotonizzata non si fila ad umido ma solo con processi di cardatura/openend/pettinatura/ring. È necessario mescolarla per riuscire a filarla, poichè altrimenti parte rimarrebbe attaccata alla macchina sporcando in modo eccessivo, e parte cadrebbe risultando cascame. Per essere immessa nella filiera lana deve essere

4.2.5



All'interno dello schema sono state riportate le fasi preliminari alla filatura della lana e della canapa macerata in quanto non approfondite nelle pagine precedenti, come invece è stato fatto per la canapa cotonizzata.



mescolata con altre fibre di supporto: a seconda della qualità della fibra di canapa si può definire la percentuale nel blend, da un minimo di 30% ad un massimo di 95%.

Dunque, riassumendo: l'unico modo per immettere la fibra nella filiera della lana è quella di mescolarla ad altre fibre di supporto.

Ritornando al caso specifico di Hanapa, le opzioni di processo che potenzialmente si aprono in seguito sono:

13.A *Ulteriore cardatura*

13.B *Pettinatura*

13.C *Open End*

Anche chiamata filatura a rotore, la "filatura Open End" è un processo che unisce le due operazioni distinte di filatura e roccatura. In questo sistema il nastro proveniente dalla stiratura viene direttamente trasformato in filato raccolto automaticamente in rocche. Nella gamma di titolazioni che lo permettono, l'uso di questo processo permette di ottenere un ciclo produttivo più breve, ottimizzando la produzione per unità.

Cardatura, pettinatura, open end sono metodi di filatura, dove la fibra esce in rocchette di filato, che eventualmente possono essere portate in tessitura a seconda del titolo uscito ma soprattutto alla resistenza.

14. *Titolazione*

15. *(Roccatatura)*

16. *Ritorcitura*

Il filato di canapa, anche mescolato, viene ritorto, cioè unito con un altro filato.

17. *Finissaggio*

Il filato subisce trattamenti di nobilitazione tessile che ne migliorano aspetto, lucentezza e ne abborbidiscono il tatto per quanto possibile

18. *(Tintura)*

Nel caso in cui scelga di volere il tessuto tinto e non del colore ecrù naturale, conviene tingere il filato piuttosto che la pezza.

19. *Tessitura*



Fibra bionda e fibra bruna, © Stefano Mei, 2022 (fig. 54)

Fibra bruna dopo una prima bollitura alcalina, © Stefano Mei, 2022 (fig. 55)



Fibra bionda dopo la bollitura alcalina: la fibra bruna avrà questo aspetto dopo la seconda o terza ripetizione del processo, © Stefano Mei, 2022 (fig. 56)

Emergono poi una serie di riflessioni doverose relative al post-consumo, alla raccolta, allo smaltimento e al riciclo.

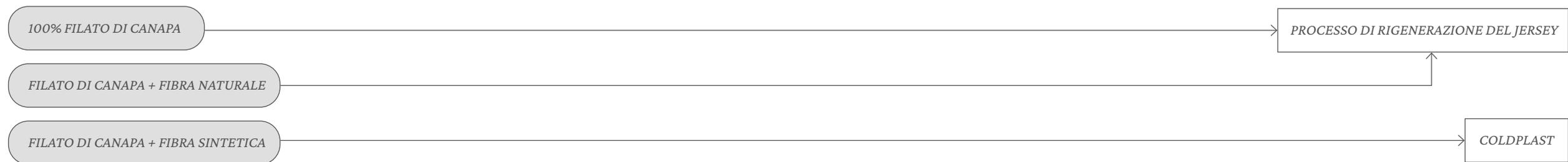
- 17. *Smaltimento*
- 18. *Raccolta e selezione*
- 19. *Separazione*

A questo proposito, le assunzioni possono essere in un certo senso generalizzate, e partire dalle caratteristiche stesse della fibra di canapa. La fibra di canapa è estremamente durevole e tra le più resistenti; la sua morbidezza al tatto migliora con il tempo e di lavaggio in lavaggio. Basti pensare, come emerso in un'intervista con il titolare di Hanapa, che ancora oggi si possono utilizzare tessuti in canapa prodotti nei primi del Novecento. Tuttavia, questo non può impedire le riflessioni necessarie sull'eventuale fine vita del prodotto: la canapa come prodotto risulta riciclabile al 100%, e considerato quanto scritto pocanzi, la canapa rigenerata potrebbe addirittura risultare "migliore" di quella nuova perchè ammorbidita dai lavaggi. Essendo tuttavia una filiera in fase ancora molto sperimentale, soggetta a numerosi variazioni sia dal punto di vista della lavorazione della materia prima, sia dal punto di vista delle sue processazioni meccaniche successive, le considerazioni che ne derivano dipendono fondamentalmente dal blend del filato: se il capo è solo in canapa, la fibra può essere recuperata con i processi di rigenerazione del jersey, così come se fosse in blend con altre fibre naturali. Se invece il capo fosse un blend tra fibre sintetiche e canapa, tipo l'elastane, la rigenerazione potrebbe avvenire attraverso l'innovativo processo di origine pratese Colplast, che separa a freddo le fibre sintetiche da quelle di altra origine.



© RifòLab, raccolta post-consumo (fig. 57)

Potenziali scenari di rigenerazione



Blend della fibra

Processo

Il cardato: Premiata Industria Pratese

La cardatura, come evidenziato nel corso di questa sezione, altro non è che una lavorazione dell'industria tessile utile a pettinare e pulire la fibra.

A Prato soprattutto, però, il termine 'cardato' assume un significato molto più specifico. Con cardato si intende infatti un tessuto di lana composto da filati spessi con pesantezze medio alte (*Città di Prato, 2019*). La tradizione e la centralità di questo prodotto per il distretto, prodotto principale dell'industria da metà Ottocento fino a metà del Novecento, ha fatto sì che venisse sviluppato un sistema di certificazione e riconoscimento: il marchio *Cardato Made in Prato*, ora anche in versione *Cardato Recycled*. Quest'ultimo fa riferimento all'altrettanto tradizionale pratica del cardato rigenerato. Questa fibra è ottenuta recuperando vecchi capi d'abbigliamento e scarti di produzione, reintroducendoli nella filiera per trasformarli nuovamente in filati o tessuti.

Fin dalle origini la rigenerazione della lana ottenne grande successo, in quanto in grado di abbattere i costi di materia prima e processo. La nuova figura professionale che questo sistema portò con sé fu quella del cenciaiolo, capace di classificare le fibre in maniera sempre più accurata con la "sola" esperienza e sensibilità al tatto. È questo il motivo per cui nel secondo dopoguerra Prato divenne il centro di raccolta di stracci più importante e specializzato su scala internazionale, titolo che a livello nazionale detiene ancora oggi e su cui investe molto, come analizzato a pagina 105.

Il tessuto cardato è ancora oggi elemento chiave del settore: la lana rigenerata desta nuove forme di interesse, per il suo fattore estremamente innovativo e attuale legato alla dimensione della sostenibilità ambientale. Il processo, senza necessità di modifiche ma per sua natura, è difatti capace di riutilizzare scarti tessili altrimenti nient'altro che rifiuti. Celebre esempio è la giovanissima azienda RifòLab, nata nel luglio 2017, che ha fatto del riciclo di tessuti sua mission e business affermato. Tra le loro "materie prime seconde" compaiono infatti lana, cashmere, cotone, seta, jeans, ma anche e soprattutto panno di lana cardata.



Cenciaioli, © Citta di Prato (fig. 58 e 59)

INPUT & OUTPUT

Considerata la centralità nella disciplina sistemica dei ruoli di input e output, questa omonima sezione cerca di ripercorrerli con maggiore approfondimento. L'elevata sostenibilità della filiera della canapa comporta che nella maggior parte delle fasi mostrate nella supply chain, gli output diventino direttamente input della fase successiva. Basti pensare che l'input primario e principale – i fusti e le foglie – non sono altro che l'output e lo scarto della filiera di produzione di canapa da cbd, focus produttivo della precedente azienda di Mei Greenorganics.

In linea generale, pochi sono gli scarti non reintegrati nel processo: in primo luogo i 30-35 kg di cascami alla fine della catena, in linea con le sfide del settore. Altro punto da approfondire è quella relativo all'acqua:

A. *l'acqua della macerazione*

solitamente viene utilizzata più volte – di solito massimo 3 – perchè ricca di batteri che ad ogni passaggio di fibra nuova ricevono nuovo e più abbondante nutrimento, velocizzando il processo di volta in volta. Dopo questi riutilizzi può essere immessa per usi agricoli, per irrigazione o fertirrigazione (fertilizzante liquido), perchè ricca di batteri benefici come quelli dell'acido lattico, che migliorano il substrato e aiutano l'assorbimento di nutrienti da piante delle piante.

B. *l'acqua del lavaggio*

solitamente viene riciclata per la fase di bollitura, perchè il tipo di sgrassatore utilizzato, certificato GOTS, non altera il ph in modo drastico. Infine, al termine del processo di bollitura alcalina, l'acqua può essere stoccata per 2-3 giorni ed utilizzata per la macerazione iniziale della canapa (meglio se in aggiunta, in dose minore di batteri acido lattico e proteasi), perchè ricca di zuccheri semplici (scomposizione catalica della lignina) utili per i batteri, che appunto in 48-36 h inizieranno a colonizzare quest'ambiente acquatico – i residui di pectina e cere presenti non danneggiano la macerazione. Se non stoccata può essere utilizzata in agricoltura.

Degne di nota sono poi le sostanze utilizzate nel processo di ossidazione alcalina: il perossido durante il processo viene scomposto in acqua e allo stato gassoso in ossigeno e parte di idrogeno; la CO₂ utilizzata per riscaldare



Fibra dopo il passaggio alla carda,
© Stefano Mei, 2022 (fig. 60)

re l'acqua del processo è in parte compensata dall'ossigeno prodotto durante la scomposizione del perossido. Il catalizzatore, che rimane inglobato dentro un filtro, viene recuperato ed usato per altre bolliture, una volta terminato il potere catalizzante viene smaltito, ma se stoccato, può essere venduto nell'industria delle vernici, dove può essere utilizzato come pigmento. Per un accordo di fornitura con grandi aziende è necessario avere grandi volumi e schede di rischio del materiale, che figurerebbe a tutti gli effetti come materia prima. In un breve termine, quindi, le alternative potrebbero essere lo stoccaggio o la rifornimento di aziende più piccole.

Diverse sono le considerazioni da fare, ad esempio, per il canapulo: anch'esso potenzialmente può essere utilizzato come intende fare Hanapa come materia base per i bottoni, fornendo dunque un semilavorato polverizzato, ma in realtà le strade e le opportunità di questo scarto sono numerose e trasversali a vari ambiti. Altro tema centrale, che conetterà questa sezione al capitolo successivo, è quello della fattura di stoppino e telina e della loro riciclabilità.

In conclusione, è opportuno sottolineare come tutte le fasi di processo dell'azienda avvengano in un raggio molto ristretto; ciò che estende la distanza è obbligatoriamente la fornitura della materia prima, altro tema che dovrà essere affrontato nella fase di definizione di strategie ed opportunità.

TO COMPETE OR TO BESIDE?

Come si è potuto evincere non solo da questo capitolo, ma auspicabilmente dall'intera ricerca, rari sono – soprattutto in Italia – esempi a cui guardare (o competitors da temere) in tema di abbigliamento di fibra di canapa. Uno fra tutto vale però la menzione, in quanto affine per molti punti di vista all'idea di Hanapa: si tratta di Opera Campi, brand nato a Parma nel 2017 dalla visione di Alberto Ziveri. È loro il processo brevettato per la produzione di Lanapa ©, che «non si tratta di un pettinato, ma dei due fili di lana e canapa uniti insieme in maniera creativa, utilizzando un processo brevettato – spiega Ziveri – 66% lana merino di Zegna Baruffa, uno dei primi lanifici d'Italia e 34% canapa» (Sforzini, 2022). Sebbene aree geografiche, età e obiettivi siano in qualche modo comuni a quelli che muovono Hanapa, due sono le sostanziali differenze che li distinguono: Ziveri infatti acquista una materia prima asiatica (Zaglio, 2021) e rigetta qualunque forma di cotonizzazione e di impiego di fibre altre da quella lunga.

4.2.7



© Opera Campi (fig. 61)

Challenges & Opportunities

La definizione di sfide ed opportunità è lo step metodologico consecutivo a quello dell'Analisi Olistica di territorio ed azienda. È al tempo stesso propulsore e catalizzatore delle proposte progettuali che emergeranno successivamente. L'obiettivo di questa fase è dunque quello di generare delle intersezioni e delle sinergie tra gli ostacoli che azienda e territorio devono superare, sovrapposti – nello specifico caso di questa ricerca – tendenze e complessità che stanno affrontando i due settori di riferimento: quello tessile e quello della filiera della canapa.

INDIVIDUAZIONE DELLE SFIDE

La definizione delle sfide è stata sviluppata per tre cluster: il territorio, l'azienda, il settore tessile ed il settore canapa. Le categorie che hanno aiutato la loro definizione sono quelle che definiscono la triade di sostenibilità: sociale, ambientale ed economica.

Territorio

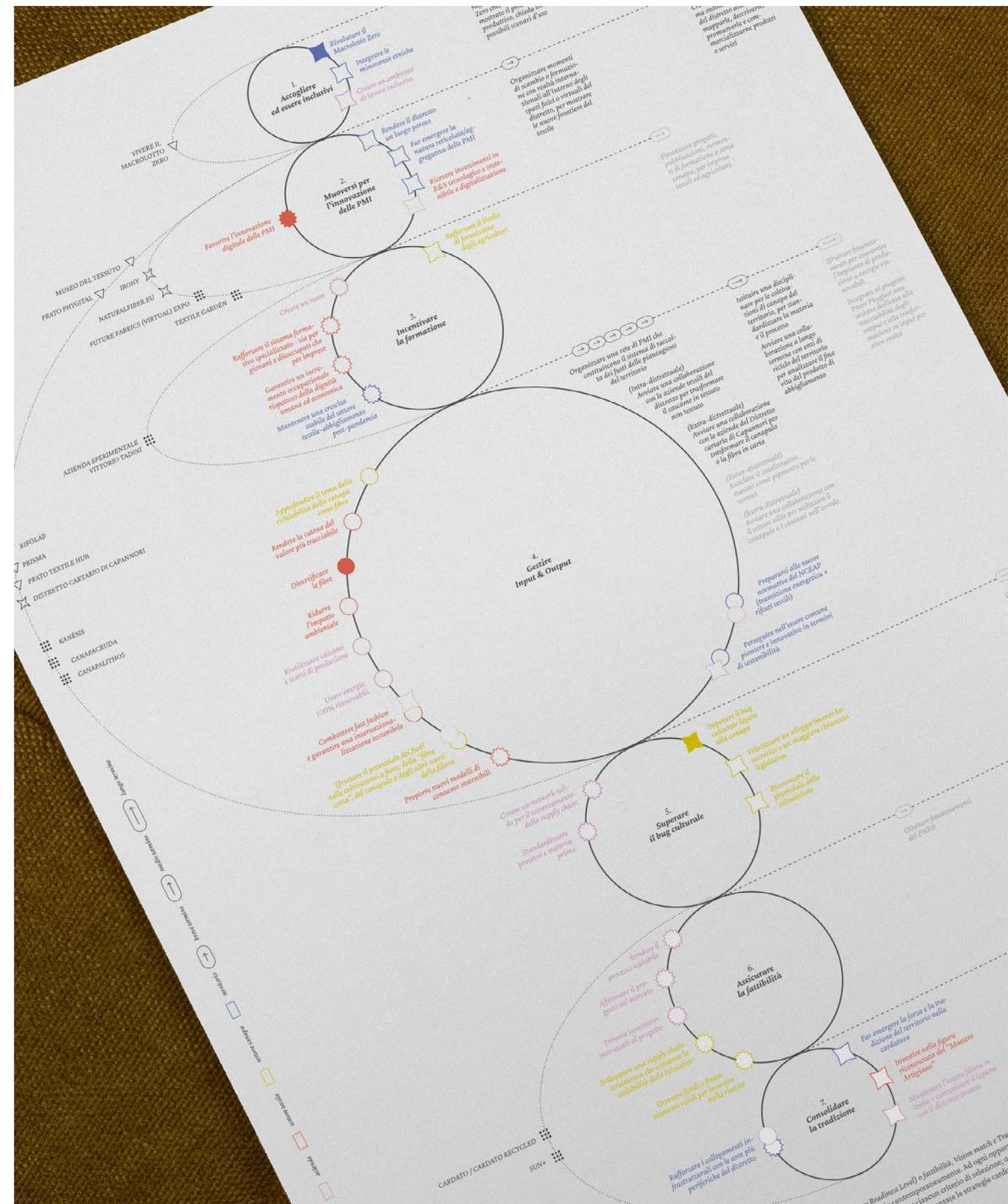
Da un punto di vista socioculturale, come già largamente approfondito nella sezione dedicata all'analisi olistica del territorio di Prato, le maggiori sfide possono essere sintetizzate in:

- P.1 *Integrare le minoranze etniche*
- P.2 *Rivalutare il Macrolotto Zero*
come luogo non da cui fuggire ma in cui ritornare, soprattutto per le aziende tessili. Che rispetti quindi da questo punto di vista gli standard Made in Italy, soprattutto in termini di diritti dei lavoratori
- P.3 *Elevare la forza e della tradizione della pratica della cardatura*
- P.4 *Trasformare il distretto in un luogo poroso*
- P.5 *Comunicare la natura reticolata e aggregativa delle PMI*
- P.6 *Perseguire nell'essere comune pioniere innovativo in termini di sostenibilità*

5

5.1

5.2



Dettaglio della gigamap Sfide & Opportunità (fig. 62)

Tra le sfide del settore tessile da un punto di vista ambientale c'è la diversificazione delle fibre, considerato il monopolio di cotone e poliestere.

Quest'ultima rappresenta una sorta di trait d'union con la categoria successiva: quella ambientale.

- P.7 Prepararsi alle nuove normative del NCEAP (transizione energetica + rifiuti tessili)*
- P.8 Rafforzare i collegamenti infrastrutturali con le aree più periferiche del distretto (Val Bisenzio)*

Con quest'ultimo a cavallo tra ambiente ed economia, in cui invece possiamo trovare:

- P.9 Mantenere una crescita stabile del settore tessile-abbigliamento post-pandemia*
- P.10 Ricevere investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico e sostenibile e digitalizzazione, in linea con i trend globali*

Settore 1: il tessile

La stessa operazione è stata dunque replicata anche per il settore tessile, con cui il territorio, considerata la sua natura intrinsecamente connessa a tale distretto, ha parzialmente condiviso qualche ostacolo. Sempre a livello sociale, il settore deve fare i conti con:

- T.1 Investire nella figura riconosciuta del “Maestro Artigiano”, non solo come custode del “Saper Fare Artigiano” ma come strumento di formazione professionale*
- T.2 Combattere fast fashion e garantire una internazionalizzazione sostenibile*

che con la sua portata, approfondita nel primo capitolo, ha notevoli ripercussioni da un punto di vista ambientale:

- T.3 Ridurre l'impatto ambientale*
 - T.4 Rendere la catena del valore più tracciabile*
 - T.5 Diversificare le fibre*
- Considerato il monopolio di cotone e poliestere.

Infine, a livello economico:

- T.6 Favorire l'innovazione digitale delle PMI, singole e aggregate, anche dal punto di vista promozionale e commerciale*

- T.7 *Garantire un incremento occupazionale rispettoso della dignità umana ed economica*
- T.8 *Rafforzare il sistema formativo specializzato – sia per giovani e disoccupati che per imprese*
- T.9 *Proporre nuovi modelli di consumo sostenibili*

Settore 2: la canapa

L'altro settore che interessa questa ricerca è quello della canapa, considerato in maniera trasversale alle declinazioni della materia, e dunque non esclusivamente dalla prospettiva delle sue potenzialità in ambito tessile. È evidente che investono il mondo della canapa siano numerose, soprattutto da un punto di vista socioculturale e percettivo, e da un punto di vista economico. In tema ambientale, data la sua elevata sostenibilità, gli ostacoli sono invece ridotti. Mantenendo dunque lo stesso ordine dei livelli precedenti, le sfide emerse sono:

- C.1 *Superare il bug culturale legato alla canapa*
- C.2 *Riconoscere dichiaratamente il potenziale*
- C.3 *Rafforzare il livello di formazione degli agricoltori*
- C.4 *Velocizzare un alleggerimento burocratico e un maggiore chiarezza legislativa*

Punti ancora aperti dal punto di vista ambientale sono:

- C.5 *Approfondire il tema della riciclabilità della canapa come fibra*
- C.6 *Sfruttare il potenziale dei fusti nelle coltivazioni a fiore; della “fibra corta”, del canapulo e degli altri scarti della filiera*

Infine, economicamente:

- C.7 *Sviluppare una supply chain strutturata che consenta la scalabilità delle iniziative*
Ad oggi tutte a livello pilota di sperimentazione, per diventare competitivo economicamente è necessario raggiungere economie di scala, e per farlo sarebbe utile:
- C.8 *Ottenere fondi o finanziamenti solidi per investire nella ricerca*

Azienda

Questo sistema di individuazione delle sfide trasversale a territorio e settori di riferimento ha arricchito, a livello di processo e di ricerca, quelle che potevano essere identificate per l'azienda. Ancor più che per gli altri livelli infatti, gli ostacoli attribuibili a Hanapa mostrano la rete di connessione che lega intrinsecamente tutti e quattro i cluster di analisi.

Trattandosi di un'azienda nascente con un solido sistema valoriale, ma delle difficoltà a livello di processo e scalabilità, le sfide individuate sono:

- H.1 *Mantenere l'intera filiera in Italia e comunicare tale valore, sottolineando il legame con il distretto pratese*
- H.2 *Creare un ambiente inclusivo*
- H.3 *Utilizzare energie rinnovabili al 100%*
- H.4 *Riutilizzare cascami ed altri scarti di produzione*
- H.5 *Standardizzare il processo e la materia prima*
- H.6 *Creazione di un network solido per il sostentamento della supply chain*
- H.7 *Rendere il processo scalabile*
- H.8 *Trovare investitori interessati al progetto*
- H.9 *Creare un team*
- H.10 *Affermare il progetto sul mercato*

5.4

Questo step intermedio ha facilitato l'emersione di opportunità trasversali, in grado di rispondere contemporaneamente agli ostacoli sia del territorio, sia dell'azienda, sia dei settori di ricerca.

Le sfide identificate per ciascun cluster – territorio, settore tessile, filiera della canapa – all'interno delle macrocategorie socioculturali, ambientali ed economiche, sono state successivamente estrapolate da questi parametri di riferimento e combinate in maniera trasversale in modo da ottenere un livello di categorizzazione più specifica e, al tempo stesso, più ampia. Questo step intermedio ha facilitato l'emersione di opportunità versatili, meno settorializzate, in grado di rispondere contemporaneamente agli ostacoli sia del territorio, sia dell'azienda, sia dei settori di ricerca. Brevemente, i risultati di questo passaggio possono essere sintetizzati come nella *figura 63*. Per ciascuna delle macrosfide individuate sono state poi definite una o più opportunità, applicabili nel breve, medio o lungo termine:

M.S.1 Accogliere ed essere inclusivi

- O.1 *Utilizzare la fibra di canapa come trait d'union culturale, tra Italia ed Oriente*
- O.2 *Organizzare workshop co-partecipati con ragazz* del Macrolotto Zero che, dopo aver mostrato il processo produttivo, chieda loro possibili scenari d'uso*

M.S.2 Muoversi per l'innovazione delle PMI

- O.3 *Organizzare momenti di scambio o formazione con realtà internazionali all'interno degli spazi fisici o virtuali del distretto, per mostrare le nuove frontiere del tessile*
- O.4 *Creare una piattaforma online delle PMI del distretto atta a mapparle, descriverle, promuoverle e commercializzarne prodotti o servizi*

M.S.3 Consolidare la tradizione

- O.5 *Istituire un "marchio ufficiale" e univoco del distretto, con standard da rispettare*

M.S.4 Incentivare la formazione

- O.6 *Finanziare progetti, pubblicazioni, momenti di formazione a tema canapa, per imprese tessili ed agricoltori*

M.S.5 Superare il bug culturale

- O.7 *Costruire un immaginario slegato dalla canapa come cannabis*

Macrosfide

Sfide di settore

M.S.1
Accogliere ed essere inclusivi

- Integrare le minoranze etniche
- Rivalutare il Macrolotto Zero
- Creare un ambiente di lavoro inclusivo

Organizzare workshop co-partecipati con ragazzi* del Macrolotto Zero che, dopo aver mostrato il processo produttivo, chieda loro possibili scenari d'uso

Utilizzare la fibra di canapa come trait d'union culturale, tra Italia ed Oriente

M.S.2
Muoversi per l'innovazione delle PMI

- Rendere il distretto un luogo poroso
- Far emergere la natura reticolata/aggregativa delle PMI
- Favorire l'innovazione digitale delle PMI
- Ricevere investimenti in R&S tecnologico e sostenibile e digitalizzazione

Organizzare momenti di scambio o formazione con realtà internazionali all'interno degli spazi fisici o virtuali del distretto, per mostrare le nuove frontiere del tessile

Creare una piattaforma online delle PMI del distretto atta a mapparle, descriverle, promuoverle e commercializzarne prodotti o servizi

M.S.3
Consolidare la tradizione

- Far emergere la forza e la tradizione del territorio nella cardatura
- Rafforzare i collegamenti infrastrutturali con le aree più periferiche del distretto
- Investire nella figura riconosciuta del "Maestro Artigiano"
- Mantenere l'intera filiera in Italia e comunicare il legame con il distretto pratese

Istituire un "marchio ufficiale" e univoco del distretto, con standard da rispettare

M.S.4
Incentivare la formazione

- Mantenere una crescita stabile del settore tessile-abbigliamento post-pandemia
- Rafforzare il sistema formativo specializzato - sia per giovani e disoccupati che per imprese
- Garantire un incremento occupazionale rispettoso della dignità umana ed economica
- Creare un team
- Rafforzare il livello di formazione degli agricoltori

Finanziare progetti, pubblicazioni, momenti di formazione a tema canapa, per imprese tessili ed agricoltori

M.S.5
Superare il bug culturale

- Superare il bug culturale legato alla canapa
- Riconoscere il potenziale della coltivazione
- Velocizzare un alleggerimento burocratico e un maggiore chiarezza legislativa
- Standardizzare processo e materia prima
- Creare un network solido per il sostentamento della supply chain

Costruire un immaginario slegato dalla canapa come cannabis

M.S.6
Gestire Input & Output

- Approfondire il tema della riciclabilità della canapa come fibra
- Sfruttare il potenziale dei fusti nelle coltivazioni a fiore; della "fibra corta", del canapulo e degli altri scarti della filiera
- Riutilizzare cascami e scarti di produzione
- Diversificare le fibre
- Proporre nuovi modelli di consumo sostenibili
- Ridurre l'impatto ambientale
- Rendere la catena del valore più tracciabile
- Combattere fast fashion e garantire una internazionalizzazione sostenibile
- Prepararsi alle nuove normative del NCEAP (transizione energetica + rifiuti tessili)
- Perseguire nell'essere comune pioniere e innovativo in termini di sostenibilità
- Usare energie 100% rinnovabili

Organizzare una rete di PMI che costituiscono il sistema di raccolta dei fusti delle piantagioni del territorio

(Intra-distrettuale)
Avviare una collaborazione con le aziende tessili del distretto per trasformare il cascame in tessuto non tessuto

(Extra-distrettuale)
Avviare una collaborazione con le aziende del Distretto cartario di Capannori per trasformare il canapulo o la fibra in carta

(Extra-distrettuale)
Riciclare il catalizzatore esausto come pigmento per le vernici

(Extra-distrettuale)
Avviare una collaborazione con il settore edile per utilizzare il canapulo o i cascami nell'arredo

Integrare al progetto Prato Phygital una sezione dedicata alla tracciabilità degli output e alla trasformazione in input per altre realtà

Sfruttare finanziamenti per convertire l'impianto di produzione a energie rinnovabili

Istituire una disciplina per le coltivazioni di canapa del territorio, per standardizzare la materia e il processo

Avviare una collaborazione a lungo termine con enti di riciclo del territorio per analizzare il fine vita del prodotto di abbigliamento

M.S.7
Assicurare la fattibilità

- Rendere il processo scalabile
- Affermare il progetto sul mercato
- Trovare investitori interessati al progetto
- Sviluppare una supply chain strutturata che consenta la scalabilità delle iniziative
- Ottenere fondi o finanziamenti solidi per investire nella ricerca

Ottenere finanziamenti del PNRR

Realizzare prodotti d'abbigliamento conformi alle qualità della canapa, in collaborazione con il corso del PIN Fashion & Textile Design

lungo termine
medio termine
breve termine
territorio
sette canapa
sette tessile
azienda
socioculturale
ambientale
economico

Macrosfide

M.S.1
Accogliere ed essere inclusivi

 VIVERE IL MACRO-LOTTO ZERO

M.S.2
Muoversi per l'innovazione delle PMI

 MUSEO DEL TESSUTO

 NATURALFIBER.EU

Centro di raccolta e lavorazione della canapa lituano

 PRATO PHYGITAL

 IRONY

Maglieria francese che utilizza il processo di cotonizzazione e la Green Chemistry

 FUTURE FABRICS (VIRTUAL) EXPO

Esposizione, integrata poi di uno strumento online, creata da The Sustainable Angle per mostrare tessuti e materiali sostenibili e innovativi

 TEXTILE GARDEN

Giardino con piante che utilizzabili nei processi produttivi tessili, commissionato a Lottie Delamain dal movimento Fashion Revolution

M.S.3
Consolidare la tradizione

 CARDATO / CARDATO RECYCLED

Marchio "Made in Prato" di sostenibilità per filati di fibre cardate tracciabili e con impatto controllato

M.S.4
Incentivare la formazione

 AZIENDA SPERIMENTALE VITTORIO TADINI

Azienda agricola sperimentale e centro di formazione agricolo, ambientale o alimentare a Piacenza

M.S.6
Gestire Input & Output

 PRATO PHYGITAL

 PRATO TEXTILE HUB

 DISTRETTO CARTARIO DI CAPANNORI

Distretto industriale e manifatturiero riconosciuto dalla Regione Toscana, in provincia di Lucca

 RIFOLAB

 PRISMA

 KANÉSIS

Filamento per stampa 3D, con all'interno scarti della lavorazione industriale della canapa.

 CANAPACRUDA

Progetto dell'artista fabriense Melania Tozzi

 CANAPALITHOS

Bio-composito di canapa e pappa reale brevettato dalla CMF Greentech

M.S.7
Assicurare la fattibilità

 SUN+

Progetto di Buro Belén esposto alla mostra della Triennale di Milano Broken Nature, che riflette su nuove possibili forme di abbigliamento

M.S.6 Gestire input e output

- O.8 Organizzare una rete di PMI che costituiscono il sistema di raccolta dei fusti delle piantagioni del territorio
- O.9 Istituire una disciplina per le coltivazioni di canapa del territorio, per standardizzare la materia e il processo
- O.10 (Intra-distrettuale) Avviare una collaborazione con le aziende tessili del distretto per trasformare il cascame in tessuto non tessuto
- O.11 (Extra-distrettuale) Avviare una collaborazione con le aziende del Distretto cartario di Capannori per trasformare il canapulo o la fibra in carta
- O.12 (Extra-distrettuale) Avviare una collaborazione con il settore edile per utilizzare il canapulo o i cascami nel settore dell'arredo
- O.13 (Extra-distrettuale) Riciclare il catalizzatore esausto come pigmento per le vernici
- O.14 Integrare al progetto Prato Phygital una sezione dedicata alla tracciabilità degli output e alla trasformazione in input per altre realtà
- O.15 Avviare una collaborazione a lungo termine con enti di riciclo del territorio per analizzare il fine vita del prodotto di abbigliamento
- O.16 Sfruttare finanziamenti per convertire l'impianto di produzione a energie rinnovabili

M.S.7 Assicurare la fattibilità

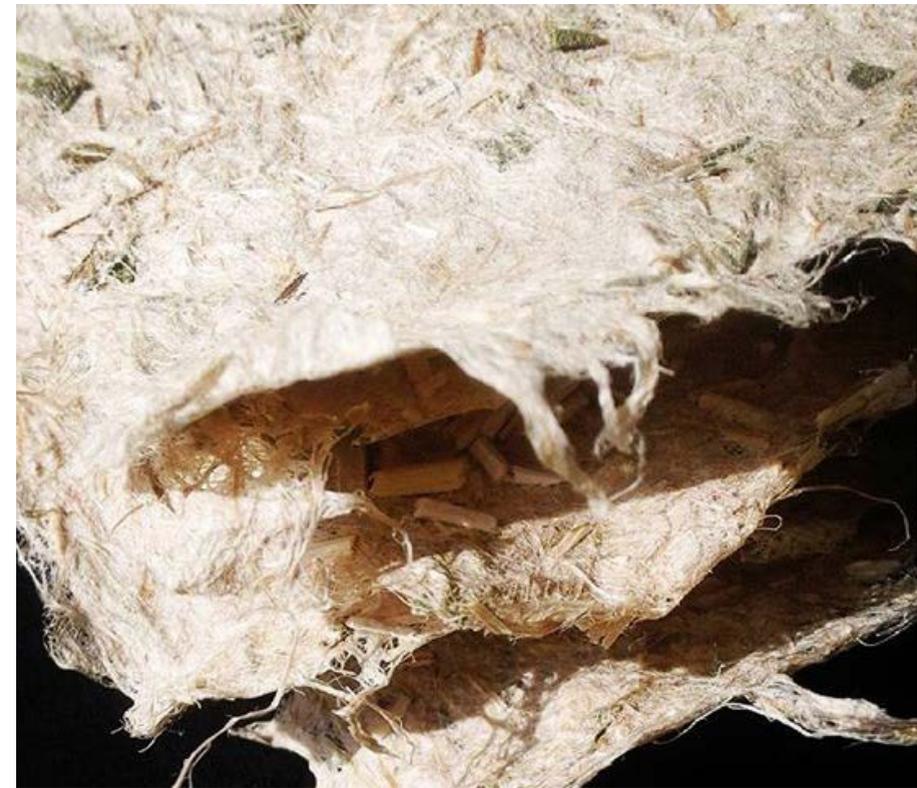
- O.17 Realizzare prodotti d'abbigliamento conformi alle qualità della canapa
- O.18 Ottenere finanziamenti del PNRR

Textile Garden © Yodomo (fig. 65)



Future Fabrics Expo © Nina Van Volkinburg (fig. 67)

SUN+ © Buro Belén
(fig. 66)



Canapacruda © Melania Tozzi (fig. 68)

I criteri di selezione utilizzati sono quelli estrapolati dai cinque pilastri del Design Sistemico: Input & Output, Relazioni, Autopoiesi, Azione locale, Human Centered Design.

Infine, queste strategie sono state selezionate attraverso un'analisi multicriteriale, per valutarne l'aderenza al contesto analizzato e sviluppare poi il progetto sistemico. I criteri di selezione utilizzati sono quelli estrapolati dai cinque pilastri del Design Sistemico¹: *Input & Output, Relazioni, Autopoiesi, Azione locale, Human Centered Design*. A questi ne sono stati associati poi altri tre, utili ad approfondire ulteriormente la vicinanza delle opportunità stesse al caso studio specifico: *TRL (Technology Readiness Level) o fattibilità, Vision match e Traversalità*, intesa come capacità di rispondere a più sfide contemporaneamente. Ad ogni opportunità è stata affidata una valutazione da uno a cinque per ciascun criterio di selezione; quelle che complessivamente hanno superato i venti punti diventano quindi le strategie cardine attorno a cui orientare il progetto sistemico.

¹*Si fa riferimento all'omonimo testo del professor Luigi Bistagnino*

Opportunità	Criteri								
	INPUT & OUTPUT	RELAZIONI	AUTOPOIESI	AZIONE LOCALE	HDI	TRL	VISION MATCH	TRASVERSALITÀ	
→ Organizzare workshop co-partecipati con ragazzi* del Macrolotto Zero che, dopo aver mostrato il processo produttivo, chieda loro possibili scenari d'uso									23
→ Organizzare momenti di scambio o formazione con realtà internazionali all'interno degli spazi fisici o virtuali del distretto, per mostrare le nuove frontiere del tessile									23
→ Organizzare una rete di PMI che costituiscono il sistema di raccolta dei fusti delle piantagioni del territorio									27
→ (Intra-distrettuale) Avviare una collaborazione con le aziende tessili del distretto per trasformare il casame in tessuto non tessuto									24
→ (Extra-distrettuale) Avviare una collaborazione con le aziende del Distretto cartario di Capannori per trasformare il canapulo o la fibra in carta									22
→ (Extra-distrettuale) Riciclare il catalizzatore esausto come pigmento per le vernici									17
→ (Extra-distrettuale) Avviare una collaborazione con il settore edile per utilizzare il canapulo o i cascami nel settore dell'arredo									17
→ Ottendere finanziamenti del PNRR									8

Selezione multicriteriale (fig. 69.B)

Opportunità	Criteri									
	INPUT & OUTPUT	RELAZIONI	AUTOPOIESI	AZIONE LOCALE	HDI	TRL	VISION MATCH	TRASVERSALITÀ		
→ Istituire un "marchio ufficiale" e univoco del distretto, con standard da rispettare										16
→ Finanziare progetti, pubblicazioni, momenti di formazione a tema canapa, per imprese tessili ed agricoltori										20
→ Integrare al progetto Prato Phygital una sezione dedicata alla tracciabilità degli output e alla trasformazione in input per altre realtà										18
→ Sfruttare finanziamenti per convertire l'impianto di produzione a energie rinnovabili										11
→ Realizzare prodotti d'abbigliamento conformi alle qualità della canapa, in collaborazione con il corso del PIN Fashion & Textile Design										21
→ Utilizzare la fibra di canapa come trait d'union culturale, tra Italia ed Oriente										24
→ Creare una piattaforma online delle PMI del distretto atta a mapparle, descriverle, promuoverle e commercializzarne prodotti o servizi										22
→ Costruire un immaginario slegato dalla canapa come cannabis										17

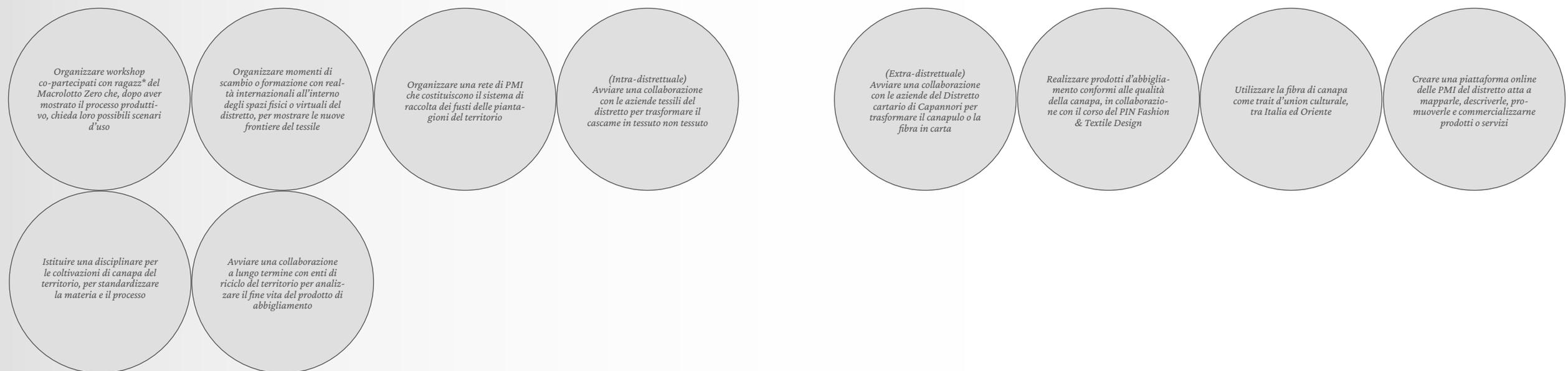
154

155

Selezione multicriteriale (fig. 69.C)

Opportunità	Criteri								
	INPUT & OUTPUT	RELAZIONI	AUTOPOIESI	AZIONE LOCALE	HDI	TRL	VISION MATCH	TRASVERSALITÀ	
<p>→</p> <p>Istituire una disciplina per le coltivazioni di canapa del territorio, per standardizzare la materia e il processo</p>									24
<p>→</p> <p>Avviare una collaborazione a lungo termine con enti di riciclo del territorio per analizzare il fine vita del prodotto di abbigliamento</p>									24

Opportunità selezionate (fig. 70)



Systemic Project

Le opportunità selezionate, presentate nel capitolo precedente, sono numerose e di portata variabile. Alcune coinvolgono attori territoriali, altre aprono confini internazionali di collaborazione; alcune necessitano di interventi *top-down*, altre potrebbero spontaneamente essere implementate seguendo un approccio più *bottom-up*¹. Tutte però rispondono in maniera più o meno trasversale alle sfide individuate.

L'implementazione delle proposte progettuali all'interno della supply chain prima (parzialmente) lineare dell'azienda dà origine ad un nuovo modello sistemico basato su relazioni ed ottimizzazione dei flussi.

Le proposte progettuali saranno presentate cercando di seguire un ordine di fattibilità e temporalità delle fasi della catena produttiva, sottolineando la, o le, sfide che vanno ad affrontare.

¹I due approcci sono approfonditi nella sezione di Glossario

Sfide primare Sfide secondarie



Creare un network solido per il sostentamento della supply chain



Rendere il processo scalabile



Standardizzare processo e materia prima



Mantenere l'intera filiera in Italia e comunicare il legame con il distretto pratese



Sfruttare il potenziale dei fusti nelle coltivazioni a fiore; della "fibra corta", del canapulo e degli altri scarti della filiera



Riconoscere il potenziale della coltivazione



Far emergere la natura reticolata/aggregativa delle PMI



Diversificare le fibre



Rendere la catena del valore più tracciabile

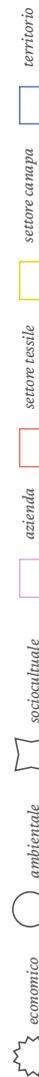


Ridurre l'impatto ambientale



Velocizzare un alleggerimento burocratico e un maggiore chiarezza legislativa

Lo status quo della filiera di canapa, analizzata sia nel capitolo tre della ricerca che nella sezione dedicata all'analisi olistica dell'azienda, presenta delle lacune sostanziali che rendono la scalabilità del processo pressoché impossibile. La prima proposta progettuale suggerisce quindi la possibilità di istituire, come già avviene nella vicina filiera di Pisa, una disciplina agricola che coinvolga una rete aggregata di piccole imprese agricole del territorio impegnate nella coltivazione di questa pianta insieme alle associazioni di rappresentanza e alle realtà amministrative. La definizione e l'adozione collettiva di sementi comuni, di pratiche agricole e tempistiche condivise aiuterà il processo di standardizzazione, di scambio di informazioni, di confronto e di, in un secondo momento, agevolazioni economico legislative.



Sfide primare Sfide secondarie

-  *Creare un network solido per il sostentamento della supply chain*
-  *Rendere il processo scalabile*
-  *Standardizzare processo e materia prima*
-  *Mantenere l'intera filiera in Italia e comunicare il legame con il distretto pratese*
-  *Sfruttare il potenziale dei fusti nelle coltivazioni a fiore; della "fibra corta", del canapulo e degli altri scarti della filiera*
-  *Riconoscere il potenziale della coltivazione*
-  *Far emergere la natura reticolata/aggregativa delle PMI*
-  *Diversificare le fibre*
-  *Rendere la catena del valore più tracciabile*
-  *Ridurre l'impatto ambientale*
-  *Velocizzare un alleggerimento burocratico e un maggiore chiarezza legislativa*

L'azione consecutiva all'adozione e istituzione di tale disciplinare e sistema regolativo collettivo, apporterà un beneficio ad Hanapa stessa nella sua intenzione di riutilizzare i fusti delle piantagioni, normalmente coltivate a fiore o seme. È opportuno ripetere che l'unica differenza tra quelle che vengono indicate come "piante da fibra" e "piante da seme" è relativa alle tempistiche di semina e soprattutto raccolta, che determinano gradi di macerazione in campo differente per le fibre. Standardizzando ed uniformando però il processo, sarà possibile ottenere fibre molto più omogenee nel grado di macerazione e nelle caratteristiche organiche che ne derivano. In questo modo anche la successiva processazione, sia per Hanapa che per qualsiasi altra azienda intenzionata alla lavorazione della fibra di canapa, potrà essere standardizzata e scalabile. La seconda proposta progettuale, che integra la prima, è relativa quindi alla raccolta e all'utilizzo dei fusti scartate dalla rete di cui sopra.

Sfide primare Sfide secondarie

-  *Riutilizzare cascami e scarti di produzione*
-  *Rendere il distretto un luogo poroso*
-  *Ridurre l'impatto ambientale*
-  *Sviluppare una supply chain strutturata che consenta la scalabilità delle iniziative*
-  *Affermare il progetto sul mercato*
-  *Rendere il processo scalabile*

Questa sezione raccoglie in realtà al suo interno due proposte progettuali che nascono da una sfida comune: il riutilizzo degli scarti della filiera produttiva. Nello specifico, gli scarti selezionati tra quelli presi in analisi sono da un lato il canapulo, e dall'altro i cascami. Per quanto riguarda il canapulo, è doveroso ricordare che Hanapa ha già messo in atto un sistema di potenziale riuso, attraverso la polverizzazione e la fornitura di questo semilavorato come materia prima base per la realizzazione di bottoni in combinazione con un polimero. Tuttavia, durante la prima fase di ricerca è emersa l'elevata e soprattutto vasta potenzialità di applicazione e riuso di tale scarto: tra le principali, l'uso nel settore edile in combinazione con calce; oppure nel settore dell'arredo come nel caso studio Canapalithos; infine, nel settore cartario. È stata proprio quest'ultima applicazione ad essere coinvolta nel progetto sistemico, per via della bassa necessità di materiali aggiuntivi oltre al canapulo stesso, ma soprattutto per ragioni di porosità extradistrettuale, vale a dire la collaborazione tra distretti manifatturieri specializzati. Infatti, non lontano dal distretto tessile di Prato si trova il Distretto cartario di Capannori, in provincia di Lucca.



La collaborazione intra-distrettuale ha invece a che vedere con il riuso del secondo scarto citato, i cascami, che potrebbero essere impiegati, in aggiunta ad un 10% di fibre sintetiche, per la produzione di bobine di tessuto non tessuto. È stato individuato un attore all'interno del distretto con lunga esperienza e specializzazione sul campo, Itaca TNT Srl. È interessante suggerire anche una possibile sovrapposizione tra queste opportunità, in quanto la tintura della carta a base di canapulo può avvenire anche grazie all'utilizzo di scarti di tessuto (Compagnucci, 2018).

TRAIT D'UNION CULTURALE

Sfide primare Sfide secondarie

 Integrare le minoranze etniche

 Rivalutare il Macrolotto Zero

 Superare il bug culturale legato alla canapa

 Creare un ambiente di lavoro inclusivo

 Creare un team

 Rafforzare il sistema formativo specializzato - sia per giovani e disoccupati che per imprese

La fibra di canapa rintraccia le sue origini come materia prima tessile in Oriente, area del mondo di provenienza della maggior parte degli abitanti stranieri di Prato, residenti – e lavoratori – principalmente nelle aziende tessili del Macrolotto Zero. Da qui l'intenzione di superare il bug culturale legato al tema della canapa in maniera trasversale a diverse culture, utilizzando l'argomento come *trait d'union* fra di esse. Tra le molteplici possibilità, la proposta progettuale è quella di avvicinare, attraverso la mediazione del nucleo associativo del quartiere Vivere il Macrolotto Zero, residenti, operai, specialmente giovani abitanti delle minoranze etniche della città. Per farlo, una delle opzioni è quella di organizzare dei workshop co-partecipati, atti a mostrare il processo produttivo di Hanapa e dunque a far conoscere la start-up e il suo operato sul territorio e a suggerire, in scenari potenziali ed immaginari, altri usi che questa versatile coltivazione è in grado di portare con sé, grazie all'arricchimento di punti di vista differenti.

6.4

SVILUPPO PRODOTTO

Sfide primare Sfide secondarie

 Sviluppare una supply chain strutturata che consenta la scalabilità delle iniziative

 Affermare il progetto sul mercato

 Diversificare le fibre

 Mantenere l'intera filiera in Italia e comunicare il legame con il distretto pratese

 Rendere il processo scalabile

 Creare un team

 Ottenere fondi o finanziamenti solidi per investire nella ricerca

 Ricevere investimenti in R&S tecnologico e sostenibile e digitalizzazione

Sempre sulla linea collaborativa tracciata dalle proposte precedenti, questa strategia muove dalla necessità per Hanapa di realizzare una collezione di prodotti da zero, di inglobare forza lavoro e menti creative, e parallelamente di diffondere il verbo rispetto alle potenzialità della canapa e alle sue caratteristiche intrinseche nel settore dell'abbigliamento. Da qui il suggerimento di una collaborazione con il Polo Universitario di Prato (PIN), e specialmente del corso "ospitato" in Fashion and Textile Design dell'Università di Firenze, che potrebbe permettere agli studenti di lavorare con grande libertà e creatività con un'azienda non ancora affermata e con una fibra considerabile fibra del futuro. In un secondo momento, tale collaborazione potrebbe sfociare in stage curricolari che permetterebbero ad Hanapa di costruire un team più solido.

Sfide primare Sfide secondarie



Approfondire il tema della riciclabilità della canapa come fibra



Prepararsi alle nuove normative del NCEAP (transizione energetica + rifiuti tessili)



Standardizzare processo e materia prima



Proporre nuovi modelli di consumo sostenibili



Creare un network solido per il sostentamento della supply chain

Parallelamente allo sviluppo della collezione, e dunque in un'ottica più a lungo termine, è opportuno iniziare a testare possibili processi di riciclo della fibra e dei prodotti, per anticipare le normative del NCEAP previste per il 2025 e gli scenari post-consumo. Gli attori specializzati sul territorio non mancano, la partnership potrebbe avvenire con un'azienda altrettanto giovane come RifòLab o con il progetto Prato Textile Hub.

FUTURE FABRICS EXPO

Sfide primare Sfide secondarie



Perseguire nell'essere comune pioniere e innovativo in termini di sostenibilità



Combattere fast fashion e garantire una internazionalizzazione sostenibile



Rendere il distretto un luogo poroso



Proporre nuovi modelli di consumo sostenibili



Ottenere fondi o finanziamenti solidi per investire nella ricerca



Rafforzare il sistema formativo specializzato - sia per giovani e disoccupati che per imprese

Le ultime due opportunità individuate sono a termine e raggio più ampio: in un certo senso si potrebbe ro considerare strategie più territoriali o settoriali che nello specifico aziendali: Hanapa in questo senso trova spazio all'interno di questa opportunità come possibile attore tra altri, e non come protagonista. Nel caso di Future Fabrics Expo, la proposta consiste nell'organizzazione in collaborazione con l'omonimo progetto di un'edizione della fiera all'interno della realtà pratese, e specialmente con il supporto dello storico Museo del Tessuto. Tale momento potrebbe diventare l'occasione di mostrare le nuove frontiere del tessile, e di avere momenti di scambio e formazione anche con altre realtà internazionali. La versione digitale potrebbe essere integrata al Progetto Phygital.

Sfide primare Sfide secondarie



Far emergere la natura reticolata/aggregativa delle PMI



Favorire l'innovazione digitale delle PMI

Infine, l'opportunità in un certo senso più distante in termini temporali, che nasce dalla necessità di mostrare anche al di fuori del distretto la natura aggregativa delle Piccole Medie Imprese di Prato, e soprattutto promuoverle anche a livello commerciale. La risposta risiede quindi nella digitalizzazione di questo sistema di imprese, attraverso una piattaforma che sia in grado anzitutto di mapparle, descriverle, eventualmente metterle in contatto nel caso di B2B, ma anche di promuoverne vendita online nel caso di B2C.

territorio



settore canapa



settore tessile



azienda

socioculturale



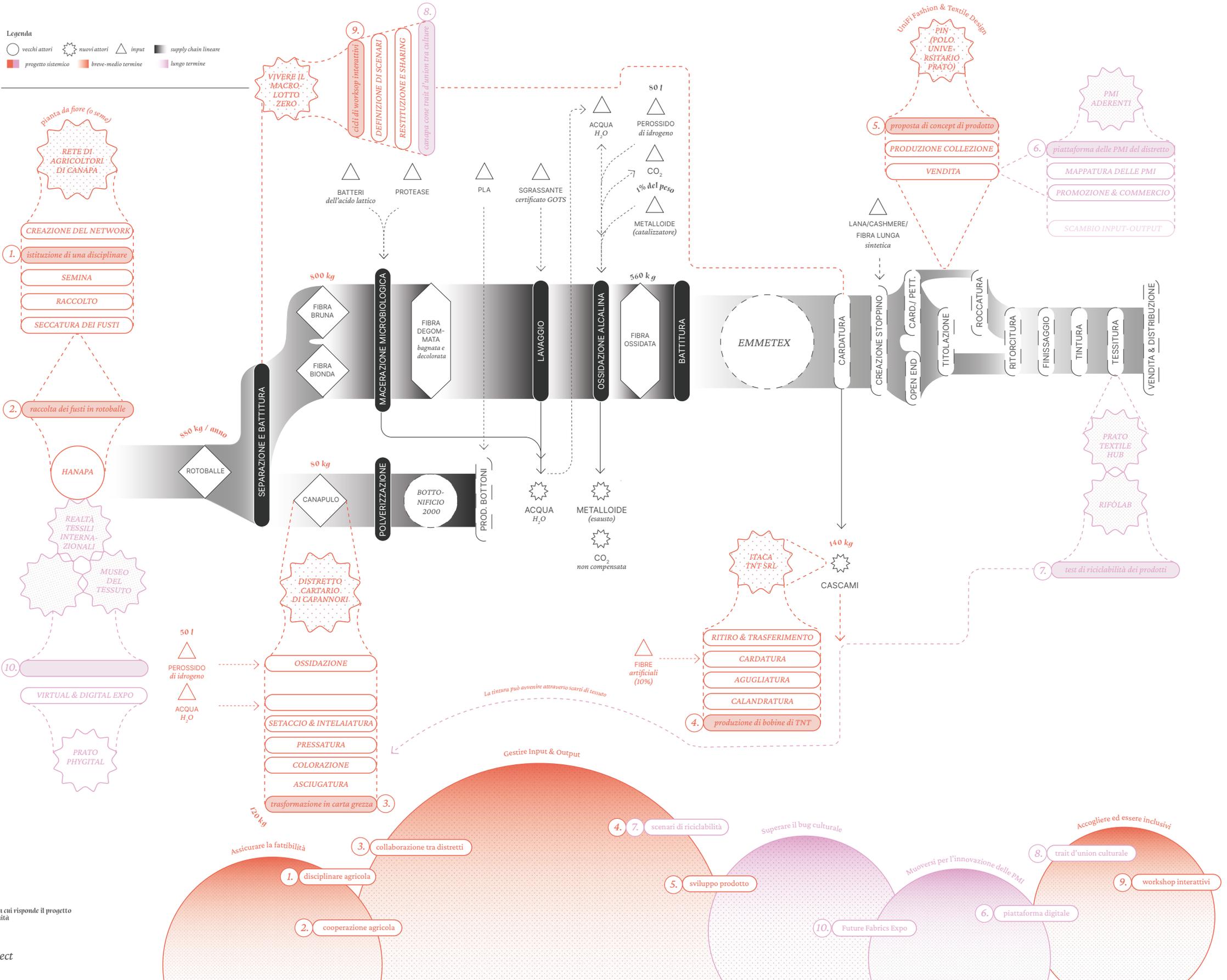
ambientale

economico



(fig. 71)

Legenda
 ○ vecchi attori ✨ nuovi attori △ input ■ supply chain lineare
 ■ progetto sistemico ■ breve-medio termine ■ lungo termine



Cluster di macrofide a cui risponde il progetto attraverso le opportunità

L'ultimo passaggio della disciplina sistemica consiste nella valutazione degli impatti generati dal nuovo modello progettuale sviluppato.

Gli impatti vengono misurati secondo diversi livelli:

1. Livello temporale

Ovvero il momento in cui si assume avvenga l'attuazione dell'impatto valutato. Le tre fasce temporali standard prese in considerazione sono:

- 1.1 Breve periodo, ovvero da 0 a 3 anni
- 1.2 Medio periodo, ovvero da 3 a 5 anni
- 1.3 Lungo periodo, oltre i 5 anni

Ciascuna fascia temporale è calcolata per le singole opportunità, in maniera quindi relativa e non assoluta: questo significa che il lungo periodo di un'opportunità implementabile a breve termine potrebbe tranquillamente corrispondere con il breve periodo di un'opportunità implementabile nel lungo termine.

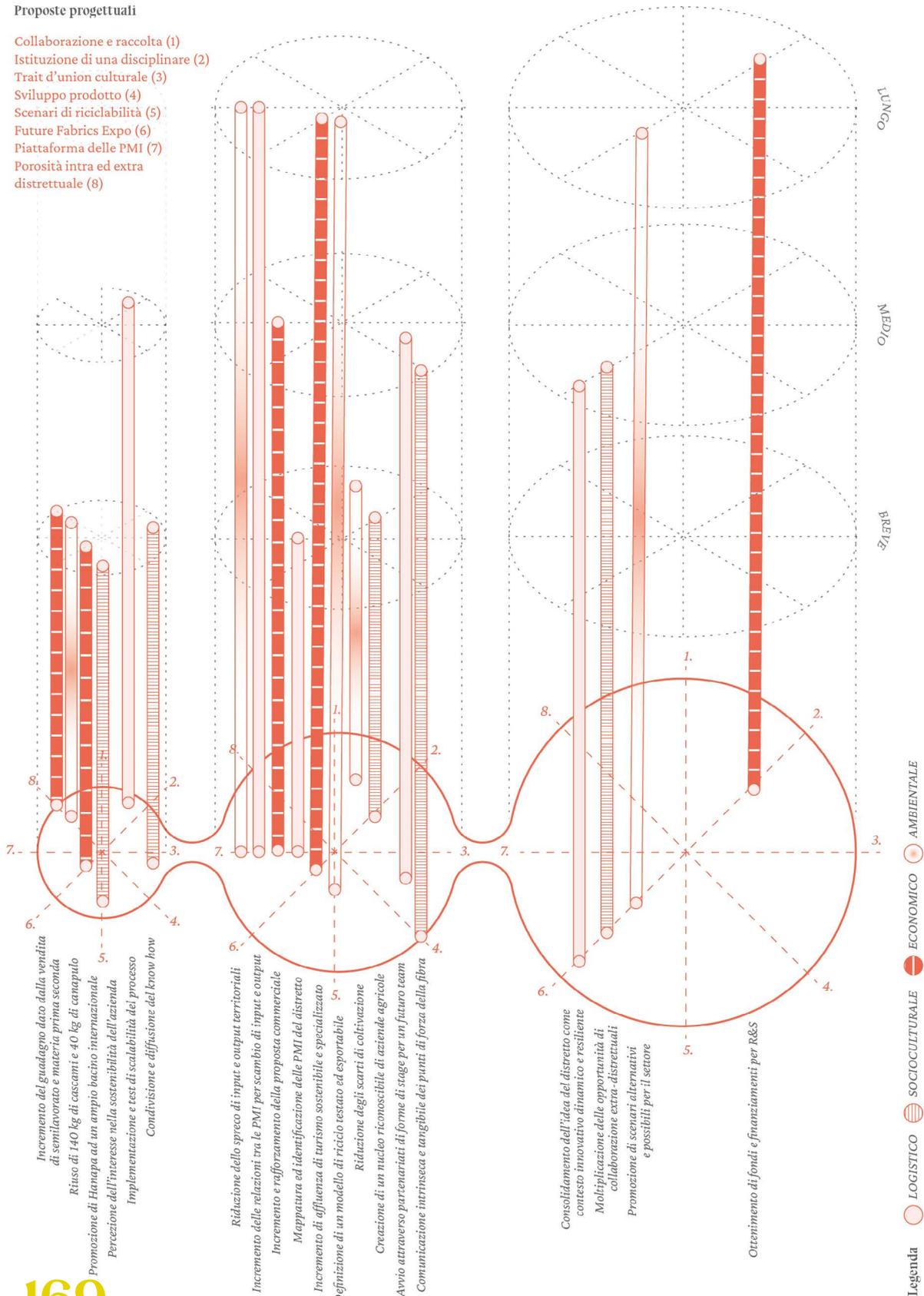
2. Livello tematico

Le quattro categorie all'interno delle quali sono stati clusterizzati gli impatti sono relative alle dimensioni *socioculturali*, *economiche*, *logistiche ed ambientali*.

3. Livello di scala

Infine, l'ultimo gradino di valutazione riguarda la scala a cui l'impatto generato è in grado di risuonare: *micro*, se relativa al solo soggetto aziendale preso in analisi; *meso*, se estesa ad un network di attori più ampio, sempre collocabili sul territorio pratese; *macro*, se in grado di coinvolgere ed impattare stakeholder provenienti da aree e contesti più lontani.

La visualizzazione proposta in figura 72 permette, ed invita, a leggere gli impatti assumendo uno qualsiasi dei livelli proposti come focus di comprensione gerarchico, integrando di volta in volta le riflessioni che provengono dalla sovrapposizione degli altri livelli. All'interno del testo si è scelto tuttavia come principale il punto di vista temporale perchè in grado, forse più di altri, di dare visione pragmatica degli impatti generati dal progetto.



È opportuno sottolineare come praticamente tutte le proposte progettuali siano in grado di generare impatti significativi sia nel breve, che nel medio, che nel lungo periodo.

Nel breve termine l'impatto è principalmente di tipo socio-culturale ed economico e in grado di apportare benefici soprattutto a scala ridotta, in quanto relativo: alla condivisione e alla diffusione del know-how da parte di Hanapa, alla dimostrazione di interesse dell'azienda ai temi legati alla sostenibilità e alla promozione della stessa ad un bacino più ampio. Non mancano tuttavia i plus dal punto di vista ambientale, che consistono nell'introduzione di pratiche sistemiche e circolari grazie al riutilizzo degli scarti di produzione, come cascami e canapulo. La ripercussione economica nel medio periodo ne va di conseguenza, per via della vendita dei semilavorati o delle materie prime seconde derivanti dagli output.

La riduzione invece degli scarti relativi alla prima fase di coltivazione, nel caso in cui venissero introdotte disciplinari agricole e sistemi coordinati di raccolta, andrebbe a beneficio di un numero maggiore di attori territoriali, capaci di creare un nucleo aggregato e riconoscibile più capace di attrarre in un lungo periodo fondi o finanziamenti per ricerca o sviluppo.

Sempre alla scala meso è relativa poi la possibilità di mappare e quindi identificare le diverse piccole medie imprese del distretto, incrementando in un medio periodo guadagni o proposte commerciali, e successivamente potenziare le relazioni interne e le loro attività di scambio di output, riducendone quindi lo spreco.

A livello logistico, nel medio termine, si collocherebbe l'implementazione del processo e soprattutto la potenzialità di scolarlo, generate dall'utilizzo di una materia prima standardizzata, controllata e certamente tracciabile. Di più ampio respiro, nello stesso framework temporale e di cluster, è il reciproco beneficio apportato dall'avvio di partenariati con associazioni o università, capace da un lato nel lungo termine di comunicare in maniera tangibile i punti di forza della fibra e invece nell'immediato di avviare stage che velocizzerebbero la creazione di un team.

L'opportunità di ospitare la Future Fabrics Expo permetterebbe poi all'intero distretto di consolidarne la percezione come contesto innovativo dinamico e resiliente, moltiplicandone opportunità di collaborazione extra-distrettuali.

Infine, in un lungo periodo, permetterebbe di generare Incremento di affluenza di turismo sostenibile e specializzato attraverso la promozione di scenari alternativi e possibili per il settore.

Quindi, oltre agli impatti già citati in quanto concatenati a quelli di medio periodo, a lungo termine è doveroso citare quello benefico dato dal testing di scenari di riciclabilità dei prodotti a base di fibra di canapa: tale proposta permetterebbe agli attori coinvolti di definire un modello di riciclo testato, sperimentato e quindi esportabile e replicabile. Lo stesso vale per l'implementazione delle collaborazioni intra ed extra distrettuali per il riutilizzo degli scarti di produzione, che se ben documentati permetterebbero di costruire un modello sistemico applicabile a contesti differenti.

Il progetto di tesi sviluppato a partire da una macro ricerca relativa al settore tessile e al suo potere – ma insieme rischio – di contaminazione, ha suggerito un sistema di soluzioni applicate a livello micro alla start-up in nascita Hanapa e alla sua culla: il distretto manifatturiero pratese.

Il contesto analizzato si è rivelato sicuramente tradizionale e radicato, ma al tempo stesso estremamente dinamico, aggregativo e in grado di accogliere spinte innovative. Il progetto di tesi mostra come l'implementazione della filiera di riferimento all'interno di questa dimensione distrettuale sarebbe in grado di posizionare il distretto in una posizione di futuribilità. Si pone quindi come auspicio e sollecito alla messa in atto di incentivi e sostegni concreti allo sviluppo di una filiera produttiva strutturata e scalabile.

Seppur applicate ad un contesto molto specifico, le potenzialità evidenziate dal progetto sono però opportunità scalabili e applicabili a realtà più ampie e lontane: la sperimentazione di Hanapa, arricchita dalla pratica sistemica e dalla visualizzazione di possibili relazioni, opportunità collaborative e scenari di circolarità, si è confermata come caso studio e insieme veicolo dimostrativo del potenziale della fibra di canapa come materia prima tessile. Il materiale si configura infatti come alternativa possibile nella sfida che il settore tessile deve iniziare ad affrontare in maniera consistente: la diversificazione delle materie prime. La ricerca e il modello sistemico presentato, sicuramente implementabile e necessariamente da testare, solleva però la speranza che apra la strada ai necessari interventi infrastrutturali e di percezione legati allo spettro di tale coltivazione.



Future Fabrics Expo © Nina Van Volkinburg (fig. 73)

Bibliografia & Sitografia

Capitoli 1 – 2

A New Textiles Economy: Redesigning fashion's future. (n.d.). Retrieved September 9, 2022, from <https://ellenmacarthurfoundation.org/a-new-textiles-economy>

Ahmed, F., & Mondal, M. I. H. (2021). Introduction to natural fibres and textiles. *Fundamentals of Natural Fibres and Textiles*, 1–32. Retrieved August 28, 2022, from <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-821483-1.00001-2>

Sviluppo sostenibile - Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile. (n.d.). Retrieved September 3, 2022, from <https://asvis.it/sviluppo-sostenibile>

Bahtiyari, M. B., Ekmekçi Körlü, A., & Bilisik, K. (2021). Bioprocessing of natural textile fibres and clothes. *Fundamentals of Natural Fibres and Textiles*, 221–262. Retrieved August 24, 2022, from <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-821483-1.00007-3>

Circular Economy in the Textile Sector: Study for the German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ). (2019, January). In Deutsche Gesellschaft Für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Retrieved September 15, 2022, from https://www.adelphi.de/en/system/files/mediathek/bilder/GIZ_Studie_Kreislaufwirtschaft_Textilsektor_2019_final.pdf

Circular fashion and textile producing countries. A first inventory of the potential impacts of an EU circular fashion industry on non-European textile producing countries. (2019, December). In *Ecopreneur.eu*. Retrieved September 9, 2022, from <https://ecopreneur.eu/wp-content/uploads/2020/02/EcopreneurEU-Research-Note-on-Circular-Fashion-Impacts-26-2-2020.pdf>

De Rosas, F. (2022). Digitalizzare il settore tessile [MA thesis]. Politecnico

9

di Torino. Retrieved October 8, 2022, from <https://webthesis.biblio.polito.it/secure/23189/1/tesi.pdf>

Economia circolare: definizione, importanza e vantaggi | Attualità | Parlamento europeo. (2022, December 6). Retrieved February 7, 2023, from <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circolare-definizione-importanza-e-vantaggi>

European Commission. (2020). COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Eu. Retrieved September 9, 2022, from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0098>

Fibersort. (2020, February). Retrieved September 9, 2022, from <https://www.nweurope.eu/media/9453/wp-lt-32-fibersort-end-markets-report.pdf>

Il secondo pilastro della PAC: la politica di sviluppo rurale | Note tematiche sull'Unione europea | Parlamento Europeo. (2022, April 1). Retrieved September 22, 2022, from <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/110/il-secondo-pilastro-della-pac-la-politica-di-sviluppo-rurale>

K. Becker-Olsen, S. Potucek, Greenwashing, in: *Encycl. Corp. Soc. Responsib.*, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2013: pp. 1318–1323. Retrieved September 4, 2022, from https://doi.org/10.1007/978-3-642-28036-8_104.

Kochanska, E., Adamkiewicz, I., & Łukasik, R. M. (2022). Greenwashing and sustainable fashion industry. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, 100710. Retrieved September 4, 2022, from <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2022.100710>

Labayen, I. V., & Yuan, Q. (2022). A Review on Textile Recycling Practices and Challenges. *Textiles*, 2(1), 174–188. Retrieved October 1, 2022, from <https://doi.org/10.3390/textiles2010010>

Lopes, T. J., Rosa, G. R., da Silva, L. S., Scheeren, C. W., Antelo, F. S., & Martins, M. L. (2021). Identification, characterization and quality management of natural textile fibres. *Fundamentals of Natural Fibres and Textiles*, 473–513. Retrieved October 1, 2022, from <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-821483-1.00008-5>

Multhu, S. S. (2014). The textile supply chain and its environmental impact. *Assessing the Environmental Impact of Textiles and the Clothing Supply Chain*. Retrieved August 15, 2022, from <https://doi.org/10.1533/9781782421122.1>

Muthu, S. S. (2020). Introduction to sustainability and the textile supply chain and its environmental impact. *Assessing the Environmental Impact of Textiles and the Clothing Supply Chain*, 1–32. Retrieved August 15, 2022, from <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-819783-7.00001-6>
Paula Fontell & Pirjo Heikkilä. (2017).

Model of circular business ecosystem for textiles. Retrieved September 20, 2022, from <https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/model-of-circular-business-ecosystem-for-textiles-11-2017.pdf>

Saskia Hedrich, Jonatan Janmark, Karl-Hendrik Magnus, Moa Strand, & Nikolai Langguth. (2022). Scaling textile recycling in Europe—turning waste into value. In *mckinsey.com*. Retrieved October 7, 2022, from <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/scaling-textile-recycling-in-europe-turning-waste-into-value>

Sviluppo sostenibile - Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile. (n.d.). Retrieved October 7, 2022, from <https://asvis.it/sviluppo-sostenibile>

Textiles in Europe's circular economy. (n.d.). European Environment Agency. Retrieved September 9, 2022, from <https://www.eea.europa.eu/publications/textiles-in-europes-circular-economy/textiles-in-europe-s-circular-economy>

United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2022). *World Population Prospects 2022: Summary of Results*. Retrieved September 24, 2022, from UN DESA/POP/2022/TR/NO. 3 <https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org>

Capitolo 3

Ahmed, A. T. M. F., Islam, M. Z., Mahmud, M. S., Sarker, M. E., & Islam, M. R. (2022, January). Hemp as a potential raw material toward a sustainable world: A review. *Heliyon*, 8(1), e08753. Retrieved September 11, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08753>

Amaducci, S. (2003, March). HEMP-SYS. *Journal of Industrial Hemp*, 8(2), 79–83. Retrieved September 16, 2022, from https://doi.org/10.1300/j237v08n02_06

Amaducci, S. (2005, June 29). Hemp Production in Italy. *Journal of Industrial Hemp*, 10(1), 109–115. https://doi.org/10.1300/j237v10n01_09
Canapa - Read italiano. (n.d.). Retrieved September 18, 2022, from <https://readitaliano.com/wiki/it/Hemp>

Cannabisbusinesstimes. (n.d.). Retrieved September 18, 2022, from <https://www.google.com/url?q=https://www.cannabisbusinesstimes.com/article/hemp-denim-jeans-are-making-a-comeback-in-france/&sa=D&source=docs&ust=1663512806056679&usg=AOvVaw3y3r2T2d2pX6yM-V5NxdwM>

ECAP | European Clothing Action Plan. (n.d.). Retrieved September 9, 2022, from <http://www.ecap.eu.com/>

Filiera della canapa: istituito al Mipaaf il Tavolo. (2020, December 21). *politicheagricole.it*. Retrieved September 9, from <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/16416#:~:text=Con%20la%20firma%20della%20Ministra,Politiche%20Agricole%2C%20Alimentari%20e%20Forestali.&text=I%20componenti%20del%20tavolo%20rimarranno%20in%20carica%20per%20tre%20anni>

Giupponi, L., Leoni, V., Carrer, M., Cecilian, G., Sala, S., Panseri, S., Pavlovic, R., & Giorgi, A. (2020). Overview on Italian hemp production chain, related productive and commercial activities and legislative framework. *Italian Journal of Agronomy*. Retrieved September 18, 2022,

from <https://doi.org/10.4081/ija.2020.1552>

Hemp Fabric: An Eco-Friendly, Sustainable Textile. (2018). Camirafabrics. Retrieved September 30, 2022, from <https://www.camirafabrics.com/en/contract/inspiration/hemp>

HEMP-SYS : Design, Development and Up-Scaling of a Sustainable Production System for HEMP Textiles: an Integrated Quality SYSTEMS Approach. (2002). In Gruppo Fibranova. Retrieved September 16, 2022, from <http://www.grupprofibranova.it/docs/Amaducci.pdf>

Hemp. (n.d.). Agriculture and Rural Development. Retrieved September 9, 2022, from [https://agriculture.ec.europa.eu/farming/crop-productions-and-plant-based-products/hemp_en#:~:text=Hemp%20is%20a%20crop%20grown,\(a%2062.4%25%20increase\)](https://agriculture.ec.europa.eu/farming/crop-productions-and-plant-based-products/hemp_en#:~:text=Hemp%20is%20a%20crop%20grown,(a%2062.4%25%20increase))

HP - Linificio e Canapificio Nazionale - Linificio e Canapificio Nazionale. (n.d.). Retrieved September 9, 2022, from <https://www.linificio.it/>

La “cotonizzazione” della fibra corta della canapa per il futuro del tessile made in Italy. (2021, March 5). Canapa Industriale. Retrieved September 25, 2022, from <https://www.canapaindustriale.it/2021/03/05/la-cotonizzazione-della-fibra-corta-della-canapa-per-il-futuro-del-tessile-made-in-italy/>

Lombardi, F. (2019, February 8). Il commercio e l'uso di marijuana alla luce della L. 242/2016: la Cassazione ne ammette la liceità. *Giurisprudenza Penale*. Retrieved September 25, 2022, from <https://www.giurisprudenzapenale.com/2019/02/08/commercio-luso-marijuana-alla-luce-della-l-242-2016-la-cassazione-ne-ammette-la-liceita/>

Manuel, T. (2014, March 13). Hemp Textiles. Design Life-Cycle. Retrieved October 7, 2022, from <http://www.designlife-cycle.com/hemp-textiles>
Muzyczek, M. (2020). The use of flax and hemp for textile applications. *Handbook of Natural Fibres*, 147–167. Retrieved September 18, 2022, from <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818782-1.00004-3>

Omnes, M. (2021). Industrial Hemp in France. In USDA (No. FR2021-0005). Retrieved September 9, 2022, from <https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/>

DownloadReportByFileName?fileName=Industrial%20Hemp%20in%20France_Paris_France_07-31-2021.pdf

Paulitz, J., Ina, S., Kosan, B., & Meister, F. (2017). Lyocell fibers for textile processing derived from organically grown hemp. *Procedia Engineering*, 200, 260–268. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.07.037>

Ranalli, P. (2002, January). Hemp in Italy. *Journal of Industrial Hemp*, 7(1), 139–141. Retrieved September 4, 2022, from https://doi.org/10.1300/j237v07n01_12

Sgorlon, M. (2021, March 5). La “cotonizzazione” della fibra corta della canapa per il futuro del tessile made in Italy. *Canapa Industriale*. Retrieved September 18, 2022, from <https://www.canapaindustriale.it/2021/03/05/la-cotonizzazione-della-fibra-corta-della-canapa-per-il-futuro-del-tessile-made-in-italy/>

Sustainable Yarns #8 – La fibra di canapa. (2022, July 18). Maglificio FMF. Retrieved September 10, 2022, from <https://www.maglificiofmf.it/it/sustainable-yarns-8-la-fibra-di-canapa/>

Texman. (2021, February 20). An Introduction to Hemp Processing. *New Cloth Market*. Retrieved September 10, 2022, from <https://www.newclothmarketonline.com/technology/an-introduction-to-hemp-processing/>

Vettori, E. (2020, February 4). Perché la canapa può rendere il nostro paese libero dal carbone. Retrieved October 9, 2022, from *BeLeaf*. <https://beleafmagazine.it/2020/02/04/perche-la-canapa-puo-rendere-il-nostro-paese-libero-dal-carbone/>

Zaglio, M. (2020, December 28). Filare la canapa: una ricerca che parte dal campo a arriva al filatoio. *Lampoon*. Retrieved October 9, 2022, from <https://www.lampoon.it/articolo/28/12/2020/carmaleonte-baby-canapa-filatura/>

Zaglio, M. (2020). La filiera della canapa riparte a livello industriale, con 70 anni di ritardo. *Lampoon*. <https://www.lampoon.it/articolo/19/11/2020/mario-catania-canapa-italia-lavorazione-industriale-usi/>

Zaglio, M. (2022, June). Cotonizzare la canapa: filare la fibra senza

trattarla come lino. Lampion. Retrieved October 7, 2022, from <https://www.lampion.it/articolo/18/06/2022/cotonizzare-la-canapa/>
Zatta, A., Monti, A., & Venturi, G. (2012, July). Eighty Years of Studies on Industrial Hemp in the Po Valley (1930--2010). *Journal of Natural Fibers*, 9(3), 180–196. <https://doi.org/10.1080/15440478.2012.706439>

Zimniewska, M. (2022, March 3). Hemp Fibre Properties and Processing Target Textile: A Review. *Materials*, 15(5), 1901. Retrieved October 15, 2022, <https://doi.org/10.3390/ma15051901>

Capitolo 4

(2022, November 8). La sostenibilità a Prato intervista a Francesco Marini. Phoresta. Retrieved December 24, 2022, from <https://www.phoresta.org/2021/11/28/la-sostenibilita-prato-francesco-marini-industrie/>

A Textile Garden for Fashion Revolution : Fashion Revolution. (n.d.). Retrieved January 29, 2023, from <https://www.fashionrevolution.org/a-textile-garden-for-fashion-revolution/>

Andrea Cagioni & Giulia Coccoloni. (2018). FORME DI SFRUTTAMENTO LAVORATIVO A PRATO. In Osservatoriointerventitratta.it. CAT cooperativa sociale Onlus Firenze. Retrieved October 30, 2022, from https://www.osservatoriointerventitratta.it/wp-content/uploads/2018/10/Forme-di-sfruttamento-lavorativo_prato-ottobre_2018.pdf

buro belén. (n.d.). buro Belén. Buro BELÉN. Retrieved January 29, 2023, from <https://www.burobelen.com/>

Cardato, Made in Prato. (n.d.). cardato.it. Retrieved January 18, 2023, from <http://www.cardato.it/it/home/>

Circular economy action plan. (n.d.). Environment. Retrieved October 30, 2022, from https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en

Città di Prato, Il cardato. (2019). Retrieved December 18, 2023, from

<https://www.cittadiprato.it/IT/Sezioni/117/Il-cardato/>

CNA TOSCANA CENTRO, CONFARTIGIANATO IMPRESE PRATO, & IRPET. (2021). I numeri di Prato. In *Confindustria Toscana Nord*. Retrieved October 1, 2022, from https://www.confindustriatoscananord.it/media/UFFICIO_STUDI/2021_1_1%20numeri%20di%20Prato.pdf

Compagnucci, G. (2018). Sviluppo di pannelli in Carta di Canapa per applicazioni di Design. Università degli Studi di Camerino. Retrieved January 29, 2023, from http://archspace.unicam.it:8080/xmlui/bitstream/handle/1336/5503/093508_COMPAGNUCCI_GIORGIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cori, B., & G, C. (1977). Gestione decentrata dello sviluppo e le imprese minori. In *Prato: frammentazione e integrazione di un bacino tessile*. Fondazione Giovanni Agnelli. Retrieved October 17, 2022, from <https://www.byterfly.eu/islandora/object/librib:323888#page/2/mode/2up>

Distretto tessile - abbigliamento di Prato - Regione Toscana. (n.d.). Retrieved October 10, 2022, from https://www.regione.toscana.it/distretti-emas-della-toscana/-/asset_publisher/t44IpwSMJUE2/content/distretto-tessile-abbigliamento-di-prato

Imprese – Dati Comunali. (n.d.). Retrieved October 10, 2022, from <https://www.ptpo.camcom.it/servizi/studi/demografia/comunali.php>

INTERVENTI PRIORITARI PER LA TUTELA E IL RILANCIO DEL DISTRETTO INDUSTRIALE PRATESE. (2020). In *CNA Toscana Centro*. Retrieved January 2, 2023, from <https://www.cnatoscanacentro.it/wp-content/uploads/2021/01/Documento-congiunto.-Interventi-prioritari-per-il-distretto-pratese.pdf>

Istat. (n.d.). Tasso di disoccupazione : Tasso di disoccupazione - livello provinciale. Retrieved October 10, 2022, from <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=20745>

Museo del Tessuto di Prato. (2022, December 5). 2020-2023 // STAND Up! Museo Del Tessuto. Retrieved October 14, 2022, from <https://www.museodeltessuto.it/progetti-europei/stand-up/>

Petrella, A. R. (2022, January 18). Corso di Alta Formazione - Management della Filiera Moda Sostenibile. Retrieved October 10, 2022, from <https://www.pin.unifi.it/pinews/889-management-della-filiera-moda-sostenibile>

PIANO LOCALE DI SVILUPPO RURALE DELLA PROVINCIA DI PRATO. (2012). In Servizio Agricoltura Della Provincia Di Prato. Regione Toscana. Retrieved October 10, 2022, from https://www.regione.toscana.it/documents/10180/70126/plsr_po/4a156096-14d5-4765-963a-64e45edf9332

Prato rinasce: progetti e strutture riqualificate - Comune di Prato. (n.d.). Retrieved November 2, 2022, from <https://www.comune.prato.it/it/scopri/riqualificazione/pagina181.html>

Prisma - Comune di Prato. (n.d.). Retrieved November 2, 2022, from <https://www.primaprato.it/it/pagina1706.html>

Scarpinato, M. (2008). IL DISTRETTO DI PRATO Il tessile italiano e la sfida della globalizzazione. In Fondazione Fiera Milano. LIBRI SCHEIWILLER. Retrieved November 26, 2023, from <https://www.fondazionefieramilano.it/static/upl/qf/qf.distretti3.pdf>

Sforzini, V. (2022, June 19). Dalla canapa nuova linfa per salvare i produttori italiani. Lampoan.It. Retrieved January 15, 2023, from <https://www.lampoan.it/articolo/19/06/2022/opera-campi-parma-canapa-tessuto/>

Silei, C. (2022, August 8). “Prato Phygital”: alle Manifatture innovazione e tecnologia per tessile. Mediateca Toscana Lanterne Magiche. Retrieved November 2, 2022, from <https://www.mediatecatoscana.it/prato-phygital-al-via-il-progetto-innovativo-per-il-tessile-alle-manifatture-digitali-cinema-a-prato/>

Statistiche demografiche Comune di PRATO, densità abitativa, popolazione, età media, famiglie, stranieri. (n.d.). Retrieved October 10, 2022, from <https://ugeo.urbistat.com/adminstat/it/it/demografia/dati-sintesi/prato/100005/4>

Vivere il Macrolotto Zero. (n.d.). Città Di Prato. Retrieved October 7, 2022, from <https://www.cittadiprato.it/it/Sezioni/145/Macrolotto/>

Zaglio, M. (2021, August 8). Canapa industriale europea: un obiettivo comunitario. Lampoan.It. Retrieved January 15, 2023, from <https://www.lampoan.it/articolo/27/07/2021/eiha-canapa-industriale-europea/>

BIOMASSA DI CANAPA

Materiale organico della pianta di canapa sativa, cioè canapa industriale. Nello specifico, il prodotto ottenibile dalla lavorazione della parte apicale della pianta, a eccezione dei semi, degli steli e dei rami principali. Le sue applicazioni interessano principalmente il settore alimentare, farmaceutico e cosmetico.

BINATURA

Processo tipico della manifattura tessile, che consiste nell'accoppiamento con torsione di più capi per ottenere un filato più robusto e più stabile.

BOTTOM-UP

Letteralmente «dal basso verso l'alto», approccio analitico o più generalmente lavorativo che si origina dalla sintesi di elementi base, o singoli, fino al raggiungimento di un sistema complesso, o collettivo.

COTONE CONVENZIONALE ED ORGANICO

Le definizioni derivano dalle differenti modalità di produzione della materia prima, che si distinguono nel caso del secondo per maggiore attenzione all'uso sostenibile di acqua, pesticidi e fertilizzanti.

ECO-ALFABETIZZAZIONE

Traduzione letterale di «*eco-literacy*» definita da F. Capra nel testo *Una visione sistemica* (2014) come la necessità per politici, amministratori e enti decisionali di comprendere concetti legati a ecologia e sostenibilità.

GLOBALIZZAZIONE

Fenomeno mondiale di interdipendenza dei mercati, di intensificazione degli scambi commerciali e degli investimenti economici, permesso ed acuito dalla diffusione delle innovazioni tecnologiche e telematiche del XX e XXI secolo.

LIFE-CYCLE

Espressione che indica il ciclo di vita di un prodotto, dall'origine delle sue materie prime al suo fine vita; associato al termine *assessment* coincide con la metodologia standardizzata e internazionale che interessa l'analisi del ciclo e la valutazione del suo impatto.

SUPPLY CHAIN

Catena di approvvigionamento di un prodotto o di un servizio, ovvero l'intero processo necessario a realizzarlo e presentarlo concretamente sul mercato.

SVILUPPO SOSTENIBILE

Da *Our Common Future*, conosciuto anche come *Rapporto di Brundtland*: «*lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri*» (WCED, 1967).

TITOLAZIONE

Operazione che determina il titolo di un filato, ovvero il suo spessore. Non essendo possibile misurare direttamente il diametro del filo, la titolazione indica il numero di volte in cui la larghezza è compresa in un pollice inglese. Nel dettaglio la titolazione è il rapporto fra la lunghezza e il peso (titolazione indiretta) o fra il peso e la lunghezza (titolazione diretta).
Top down