Progetto sistemico per Caseificio Rosso

Relatrice: Barbero Silvia Co-relatori: Ferrulli Eliana Zeppa Giuseppe Seif Zadeh Negin Tesiste Moldovan Florina Denisa Troppino Martina

[

[

[

]

Progetto sistemico per Caseificio Rosso

Relatrice: Barbero Silvia Co-relatori: Ferrulli Eliana Zeppa Giuseppe Seif Zadeh Negin Tesiste Moldovan Florina Denisa Troppino Martina

[

[

indice

cap. 1. CASEIFICIO ROSSO

E IL TERRITORIO DI BIEL
LA: L'APPLICAZIONE DELLA

METODOLOGIA DEL DESIGN

SISTEMICO

cap. 2. PACKAGING DEL FORMAGGIO

cap. 3. PACKAGING DA
SOTTOPRODOTTI
LOCALI: LE OPPORTUNITÀ
DAL TERRITORIO

PARTE 1: Contesto progettuale

3.2.3.

3.2.4.

3.3.1.

3.3.

]]	
	1.1.	La metodologia sistemica	
	1.2.	Analisi Olistica: il territorio biellese	
	1.3.	Analisi Olistica: l'azienda Caseificio Rosso	
	1.4.	Impatto ambientale del settore caseario	
	1.5.	Sfide e opportunità	
	1.6.	Valutazione Multicriteria delle opportunità	
	1.7.	Strategie	
	1.8.	Selezione argomento di indagine	
D Δ D 7	Γ Ε 2 · S	viluppo strategia packaging	
	162.0	_	
[]	
	2.1.	Cos'è il packaging per un'azienda	
	2.2.	Caratteristiche dell'imballaggio caseario	
	2.3.	Legislazioni del packaging alimentare	
	2.4.	Riuso del packaging per prodotti alimentari	
	2.5.	Digitalizzazione del packaging	
	3.1.	La relazione tra distretto caseario e tessile	
		3.1.1. Il Comparto laniero di Biella	
		3.1.2. Un legame storico	
		3.1.3. Proprietà della lana nobile	
		3.1.4. Il fine vita degli scarti tessili	
		3.1.5. Intersezione Caseificio Rosso-Distretto tessile	
	3.2.	La relazione tra distretto caseario e allevamento ovino locale	
		3.2.1. La filiera della lana rustica	
		3.2.2. Proprietà della lana rustica	

Il fine vita della lana di tosatura degli allevamenti ovini

La relazione tra distretto caseario e il Riso di Baraggia

3.3.2. Lo scarto di lavorazione del processo risicolo: la lolla

3.3.3. Intersezione Caseificio Rosso-Riso di Baraggia

Riserva Naturale delle Baragge

Intersezione Caseificio Rosso-allevamento ovino biellese

cap. 4.	LE MATERIE PRIME SECONDE PER IL PACKAGING DI CASEIFICIO ROSSO	
cap. 5.	VALUTAZIONE MUL- TICRITERIA DEGLI SCENARI	
cap. 6.	ANALISI DI CONFOR- MITÀ DELLA LANA A CONTATTO CON IL FOR- IAGGIO: LA SPERIMENTA- ZIONE IN LABORATORIO	
cap. 7 .	IL PROGETTO SISTE- MICO E SOLUZIONI DI PACKAGING	<u> </u>
cap. 8.	IL NUOVO SISTEMA	<u> </u>
cap. 9.	OBIETTIVI FUTURI	

	 4.1. Scenario 1: packaging da scarti tessili di lana pre-con sumo del comparto laniero biellese 4.2. Scenario 2: packaging da lana rustica di scarto da allevamenti locali 4.3. Scenario 3: packaging dalla lolla di scarto della lavora zione del riso di Baraggia 				
	4.4.	Mappatura degli Stakeholder			
	(21)				
PARTE	∃3:P	rogetto			
[sumo del comparto laniero biellese Scenario 2: packaging da lana rustica di scarto da allevamenti locali Scenario 3: packaging dalla lolla di scarto della lavora zione del riso di Baraggia Mappatura degli Stakeholder Progetto Introduzione e piano di analisi Metodi e strumenti Discussione dei risultati Considerazioni finali Gli scarti di lana del lanificio Fratelli Piacenza Film di lana per l'imballaggio primario del formaggio Fodere imbottite per l'imballaggio secondario del formaggio Sostenibilità socio-ambientale delle soluzioni di packaging Sostenibilità economica delle soluzioni di packaging Dalla filiera lineare a quella sistemica Outcomes Relazioni			
	6.1.	Introduzione e piano di analisi			
	6.2.	-			
	6.3.	Discussione dei risultati			
	6.4.	Considerazioni finali			
	7.1.	Gli scarti di lana del lanificio Fratelli Piacenza			
	7.2.	Film di lana per l'imballaggio primario del formaggio			
	7.3.				
	7.4.	Sostenibilità socio-ambientale delle soluzioni di packaging			
	7.5.	Sostenibilità economica delle soluzioni di packaging			
	8.1.	Dalla filiera lineare a quella sistemica			
	8.2.	Outcomes			
	8.3.	Relazioni			
	(21)				

Conclusioni

Ita.

L'approccio analitico ha condotto l'uomo a distinguere e separare ciascun componente della realtà; se questo metodo ci permette di entrare nel profondo delle cose dall'altra ci fa smarrire l'immagine globale. Il pensiero sistemico offre un cambio di prospettiva: il sistema mondo è una rete complessa di nodi che per sua stessa conformazione si muove in un equilibrio dinamico, in cui ciascuna parte instaura uno scambio costante con l'esterno. Se un solo nodo viene a mancare la rete ne risente. Adottare questa nuova ottica significa accogliere un cambiamento che acquisisce valore quando si trasforma in strumento pratico. La metodologia progettuale che nasce da questa visione offre degli strumenti di indagine per pensare in modo "sistemico" i modelli produttivi e stimola i designer a instaurare nuovi modelli economici.

Su queste basi la ricerca propone un percorso progettuale sistemico per l'azienda Caseificio Rosso e il suo territorio di appartenenza: la provincia di Biella. Caseificio Rosso è una realtà aziendale che da quattro generazioni produce formaggi tipici delle valli biellesi seguendo le logiche tradizionali, si inserisce armonicamente nel contesto locale condividendo con esso storia, cultura e il know-how industriale che contraddistingue la provincia. Un'analisi approfondita del processo produttivo designa un'industria attenta alla selezione delle materie prime e alla gestione dei sottoprodotti in uscita generati dal processo di caseificazione.

La produzione di formaggio nella provincia di Biella ha origini antiche ed è strettamente correlata alla morfologia del territorio, punto di origine comune con il ben più noto distretto tessile. Oggi però la provincia di Biella è interessata da una forte crisi economica e socio-culturale originata dal tracollo dell'industria tessile, aggravata da gravi condizioni ambientali in cui riversano le risorse idriche della zona.

Proprio grazie ad una visione olistica il progetto ha preso forma nel suo complesso globale. Dalle sfide individuate del sistema azienda-territorio a partire da soluzioni e casi studio presenti in letteratura si sono sviluppate proposte di innovazione per un vantaggio duale. Quindi l'individuazione di tre macro-temi critici e lo sviluppo di altrettante risposte strategiche: l'acqua, l'organico e il packaging sono le parole chiave del progetto sistemico. Attraverso azioni concrete ad opera di Caseificio Rosso l'intero territorio guadagna in visibilità, attenzione alla salvaguardia ambientale e relazioni virtuose tra diversi soggetti. Partendo da tali premesse la ricerca propone un'indagine più approfondita rispetto alla strategia del packaging. In particolare si indaga quale opportunità possa dimostrarsi la più ottimale per portare innovazione all'imballaggio caseario, con particolare attenzione nei confronti del territorio. Si propongono soluzioni di packaging innovative a partire da sottoprodotti scartati da altri processi industriali locali. Vengono tracciati diversi scenari possibili; ma, in modo particolare, l'indagine sceglie di rafforzare il legame tra distretto caseario e tessile laniero. Si utilizza la sperimentazione in laboratorio come strumento di studio per valutare se la lana di scarto delle industrie possa essere un materiale idoneo alla conservazione delle proprietà organolettiche del formaggio. Infine, si traccia il nuovo sistema: un possibile futuro che metta al centro valorizzazione del territorio, innovazione industriale e creazione di manufatti

sostenibili.

Abstract

The analytical approach leads man to distinguish and separate each component of reality; if this method allows us to go deep into things, on the other it makes us lose the overall image. Systemic thinking offers a change of perspective: the world system is a complex network of nodes that by its conformation moves by a dynamic equilibrium, in which each part establishes a constant exchange with the outside. If only one node fails, the network suffers. Adopting this new perspective means welcoming a change that acquires value when it is transformed into a practical tool. The design methodology that arises from this vision offers the tools of investigation to think "systemically" the production models and stimulates designers to establish new economic models. On this basis, the research proposes a systemic project for the company Caseificio Rosso and its territory, the province of Biella. Caseificio Rosso is a company that for four generations has been producing cheeses typical of the valleys of Biella following traditional logic; it fits harmoniously into the local context sharing with its history, Culture and industrial know-how that distinguishes the province. An in-depth analysis of the production process shows an industry attentive to the selection of raw materials and the management of the outgoing by-products generated by the cheese-making process.

The production of cheese in the province of Biella has ancient origins and is closely related to the morphology of the territory, a common starting point with the well-known textile district. Today, however, the province of Biella is affected by a strong economic and socio-cultural crisis created by the collapse of the textile industry, aggravated by serious environmental conditions of the local water resources.

Thanks to a holistic vision, the project took shape as a whole. From the identified challenges of the Company-Territory System, starting from solutions and case studies present in the literature, innovation proposals have been developed for a dual advantage. Therefore, the identification of three critical macro-themes and the development of as many strategies: water, organic and packaging are the keywords of the systemic project. Through concrete actions by Caseificio Rosso, the entire territory gains visibility, attention to environmental protection and virtuous relationships between different subjects. On this basis, the research proposes a more in-depth investigation of the packaging strategy. In particular, it investigates what opportunity can prove to be the most suitable to bring innovation to dairy packaging, renewing the attention to the territory. The innovative packaging solutions are created from by-products of other local industrial processes. Several possible scenarios are traced, but, in particular, the survey chooses to strengthen the link between dairy district and wool textile. Laboratory testing is used as a study tool to assess whether industrial waste wool can be a material suitable for preserving the cheese's organoleptic properties. Finally, we trace the new system: a possible future that puts the value of the territory, industrial innovation and the creation of sustainable products at the center.

Il Design Sistemico è un campo di ricerca piuttosto nuovo. La metodologia è stata sviluppata per fornire ai progettisti uno strumento utile per lavorare su sfide complesse che coinvolgono diverse discipline e settori. Mette le persone e il pianeta al centro delle attività di progettazione fornendo il designer di buone linee guida per analizzare i problemi e trovare soluzioni pertinenti. Affonda le sue radici nelle scoperte scientifiche degli inizi dello scorso secolo, che hanno rivoluzionato il modo di osservare i sistemi nel mondo naturale.

Durante la prima metà del XX secolo, una parte dei biologi, detti organicisti, svilupparono un nuovo modo di osservare gli organismi e i sistemi viventi; essi non ricorsero più al classico modo di analizzare l'insieme scomponendolo in elementi isolati, ma studiarono i fenomeni così come questi vi si presentavano in natura. Ne convennero che le proprietà della totalità non appartenevano a nessuna delle singole parti ed erano esse stesse le proprietà caratterizzanti il sistema (*) nel suo insieme poiché risultanti delle dinamiche di interazione e relazione tra le parti. Una volta rotti i legami e sezionato il sistema anche le proprietà sarebbero venute meno.

Il nuovo modo di pensare i fenomeni complessi si diffuse anche tra psicologi, ecologisti e fisici quantistici, i cui studi confermarono l'importanza del ruolo di relazioni, pattern e contesto nella comprensione di tali proprietà.

Il pensiero sistemico (*) pone i suoi principi fondamentali nell'organizzazione dell'insieme e si dice per questo "contestuale", contrapponendosi al pensiero analitico frutto del paradigma cartesiano:

*

sistema - una totalità integrata le cui proprietà essenziali si sviluppano dalle relazioni tra le sue parti.



sistema - comprensione di un fenomeno nel contesto di un insieme più ampio.

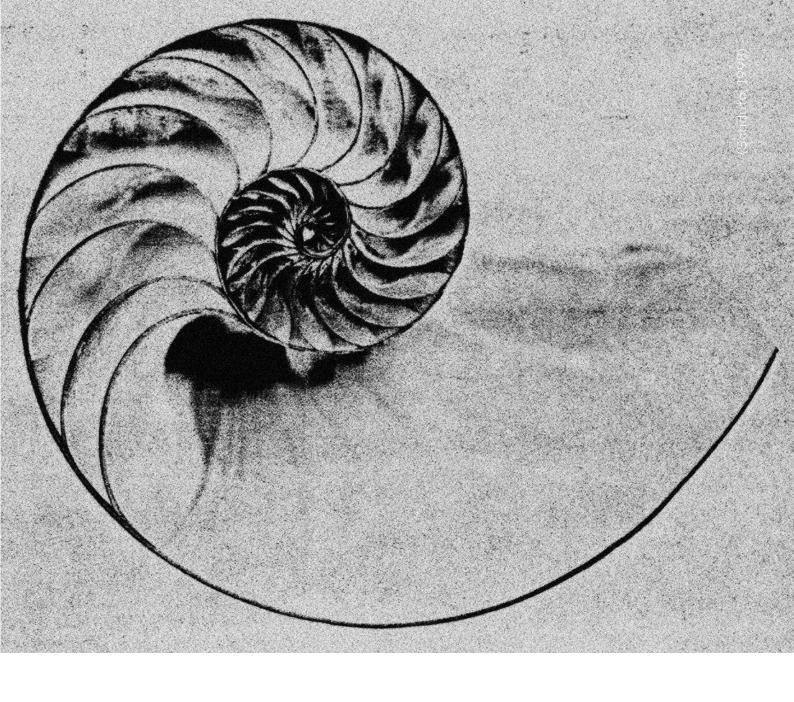
"[a]nalizzare significa separare qualcosa in parti per poterlo comprendere; pensare in modo sistemico significa contestualizzarlo all'interno di una totalità più grande."

(Capra & Luisi, 2020, p.110).

{

Per rappresentare materialmente o teoricamente il pensiero emergente gli studiosi sistemici si servono del concetto di rete: uno schema privo di un inizio e di una fine e di qualsiasi altro concetto gerarchico. Ogni sistema vivente è un punto legato ad altri insiemi funzionali attraverso reciproche relazioni; in un *loop* infinito anche il più piccolo nodo del sistema, una volta ingrandito, si rivela essere un assembramento ancora più piccolo. Il pensiero sistemico innesca una rivoluzione non solo





di natura scientifica, ma anche intellettuale, emotiva ed esistenziale perché l'uomo e tutti i concetti fondamentali della vita sociale si annodano con l'insieme intero del contesto globale: tutto ciò che si considerava "fuori", ora viene incluso nella stessa maglia.

Capra e Luisi (2020) descrivono il cambio da una visione all'altra come lo scostamento percettivo dalla figura allo sfondo che potenzialmente rappresenta uno *shift* per tutti gli *affair* umani. Dalla fine degli anni settanta la comunità intellettuale discute sulla possibilità di un cambio in tutti aspetti della vita: biologica, etica e sociale. Così, di fronte alla complessità dei fattori che caratterizzano l'epoca contemporanea, i pensatori sistemici promuovono una lettura totale e intrecciata della società per rinsaldare la rete ove questa si sia spezzata. Emerge infatti dall'analisi dello stato del mondo un degrado ambientale e sociale che trova le sue origini a partire dalla Rivoluzione industriale, evento dal quale la civiltà umana inizia ad ignorare pattern e processi ecologici naturali. Per innescare un cambiamento, Luigi Bistagnino (2016) suggerisce che tutti gli attori del processo economico sposino il pensiero sistemico al fine di trovare soluzioni congiunte che tengano conto dell'immagine totale attraverso il dialogo interdisciplinare. Interventi mirati di politici, economisti, progettisti e industriali devono contribuire a mantenere il rapporto dinamico tra produzione, ambiente e società. Un cambio percettivo ma con riscontri estremamente pratici.

è inserito?

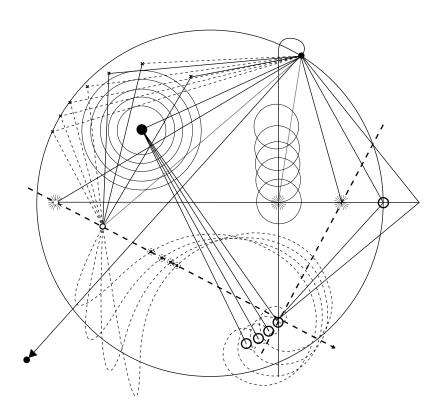
Si discute lo stato dell'arte, si smontano gli schemi classici e si studiano i principi organizzativi degli ecosistemi naturali, gli unici veramente equi e funzionali al mantenimento del sistema della vita. La riforma di ri-orientamento degli obiettivi coinvolge anche il designer contemporaneo, il cui ruolo è fondamentale per pensare "in modo sistemico" nuovi modelli produttivi e rimpiazzare, così, le dinamiche correnti:

"[a] livello industriale, logiche lineari di processo e di sviluppo condizionano la percezione della realtà, perché basate esclusivamente su rapporti di causa – effetto che generano ingenti scarti a partire dai processi di produzione fino alla "fine vita" del prodotto." (Bistagnino, 2016, p.16).

Quindi, imitando i principi di metabolizzazione della natura, il progettista ha gli strumenti per disegnare sistemi industriali aperti, cioè realtà economiche che interagiscono con l'ambiente circostante in cui non esistono scarti di produzione. Si riporta di seguito la definizione di Design Sistemico formulata da Luigi Bistagnino (2016) fondatore e promotore dell'omonima disciplina perché utile a comprendere gli obiettivi della materia e di quanto seguirà:

"Il Design Sistemico[...] è soprattutto un modello differente di economia che attiva, in un contesto rigorosamente locale, una rete di relazioni per trasformare gli output di un sistema produttivo in una risorsa (input) per un altro: una collaborazione virtuosa tra processi produttivi (agricoli e industriali) e il sistema dei regni naturali, il contesto territoriale e la comunità" (p.5).

Il nostro lavoro di ricerca si inserisce nell'ambito del Design Sistemico e pone il suo focus investigativo nella progettazione di una rete di relazioni industriali positive e vicendevoli. Lo studio si pone in continuità con il processo creativo avviato nel 2021 nel laboratorio di Sistemi Aperti inserito nel corso magistrale di Design Sistemico dell'ateneo torinese, ove con un team più allargato di studenti, composto da Alice Marchesi, Mariapaola Puglielli, William Tonelli e Xinwei Wu abbiamo dato inizio alla collaborazione con l'azienda Caseificio Rosso. Il risultato del lavoro collettivo uscente dal percorso formativo ha posto le solide basi da cui il lavoro di tesi avanza le nuove conclusioni, ma da un ventaglio più allargato di tematiche messe in discussione e di soluzioni proposte la dissertazione in oggetto esplora in modo verticale la tematica del packaging attraverso la lente del Design sistemico. La mappa sistemica elaborata abbozza nuove virtuose collaborazioni tra soggetti appartenenti a distretti industriali diversi per provare a rispondere alla seguente domanda: come possono essere creati nuovi materiali per il packaging del formaggio partendo da sottoprodotti di processi industriali locali veicolando al contempo l'eccellenza del prodotto e la peculiarità del territorio in cui il settore caseario



PAR

Contesto progettuale

[]

TE 1

I contenuti descritti nella prima parte del documento costituiscono la genesi dello studio multidisciplinare che mette a sistema la realtà economica del caseificio e le specificità territoriali, sociali ed economiche della provincia di Biella. Attraverso una sintesi delle tappe più importanti del percorso progettuale svolto nel corso di Sistemi Aperti vengono riproposti qui gli obiettivi alla base di ogni intento progettuale, cioè la comprensione e la valorizzazione delle relazioni esistenti e potenziali tra i diversi attori locali. La molteplicità dei fattori presi in analisi trova quindi una configurazione ragionata attraverso la lettura innovativa e propositiva frutto degli sforzi di ciascun componente del gruppo di lavoro. Questi stimoli sono la premessa e la contestualizzazione necessaria per comprendere gli approfondimenti che conducono alla strategia finale proposta.

CASEIFICIO ROSSO E
IL TERRITORIO DI BIELLA:
L'APPLICAZIONE DELLA
METODOLOGIA DEL DESIGN
SISTEMICO

1.1 La metodologia sistemica

Il Design Sistemico è una disciplina che si occupa di scenari ad alto grado di complessità: situazioni articolate il cui stato d'essere è influenzato da multipli fattori. L'obiettivo è la progettazione di soluzioni sostenibili e innovative che generino sistemi

autopoietici e circolari in campo aziendale e territoriale. Per tenere in considerazione tutte le parti e affrontare più problemi interconnessi metodologia di progettazione sistemica promuove transdisciplinare. approccio Lo stato reale viene studiato da un punto di vista ambientale, economico e socio-culturale; si valutano tutte le voci e gli aspetti rilevanti, si mappano le connessioni tra un fattore e l'altro e si cerchiano gli aspetti critici della circostanza. L'individuazione delle sfide determina il successivo concepimento di proposte studiate su misura del contesto che sposino la filosofia e i principi del Design Sistemico. Ciascuno di questi step operativi scandisce i tempi di ricerca e progettazione l'utilizzo mediante strumenti propri del metodo. Di seguito vengono riassunti tali passaggi, gli stessi utilizzati anche per lo svolgimento di questo progetto.

1.1.

[STEP 1]

Lo scopo della prima fase è di analizzare lo stato dell'arte, il punto della situazione. Per fare ciò, la metodologia sistemica fornisce uno strumento chiamato Diagnosi Olistica. Il termine medico, che sottintende la formulazione di un giudizio analitico a fronte della valutazione dei sintomi di un corpo, viene arricchito dal concetto di Olismo. L'aggettivo olistica rimanda ad un principio filosofico e metodologico di alcune scienze, in particolare della biologia, secondo il quale una struttura complessa non può essere definita come la somma delle singole parti, perché le leggi che regolano l'intero non risultano mai essere riconducibili alla semplice unione delle norme che organizzano le parti costituenti. La Diagnosi Olistica utilizza metodi statistici finalizzati alla conoscenza quantitativa e qualitativa dei fenomeni, per mezzo dell'estimazione, della ricerca, raccolta, visualizzazione e interpretazione dei dati si arriva alla mappatura dello stato dell'arte di un contesto. In particolare a partire dall'ambito del progetto si valutano i confini del sistema da studiare (la città, la regione, la nazione) e si stabiliscono le categorie di dati che si vogliono raccogliere. Questo primo passaggio genera un formato personalizzato di collezione delle informazioni. La ricerca, infatti, si svolge su diversi livelli di indagine dove per il territorio i dati raccolti interessano gli aspetti demografici, geografici, economici, d'istruzione e culturali, mentre per l'azienda si annotano sia informazioni generiche dello stato giuridico e organizzativo, sia altre più specifiche del rendiconto finanziario, del processo produttivo, dei flussi materiali ed energetici in entrata (input(*)) e in uscita (output(*)). Per ottenere un quadro complessivo dell'azienda e dei suoi flussi si considera l'origine e la destinazione di ogni risorsa. In entrambi i casi è importante stimare e approfondire quali altri fattori siano unici e caratterizzanti il contesto analizzato e fortemente rilevanti per lo studio, come per la provincia di Biella il settore tessile e per Caseificio Rosso la tipologia di formaggi prodotta. Si raccolgono, quindi, due tipologie di dati, quantitativi e qualitativi; essi si possono reperire utilizzando due diversi metodi: il primo presuppone la mera ricerca su fonti cartacee e digitali che trovano conferma e/o si completano con le informazioni reperite simultaneamente sul campo mediante l'osservazione diretta della realtà. Una volta organizzate tutte le nozioni apprese, rispettivamente del territorio e dell'azienda, all'interno di due banche dati distinte, queste devono essere visualizzate; così il progettista sistemico si avvale di strumenti grafici per fornire una vasta gamma di attori di una mappa accessibile in grado di supportare la successiva interpretazione dei dati. L'elaborazione visiva (Gigamap) di tutte le informazioni

*

input - risorsa in ingresso di un processo produttivo di un'azienda, sotto forma di materiali grezzi, semilavorati o energia.

*

output - surplus generato dal processo produttivo di un'azienda e, naturalmente, il risultato finale della produzione. Mentre quest'ultimo viene venduto, il surplus industriale costituisce nella maggior parte dei casi la materia di scarto, ovvero i rifiuti di un'industria. favorisce la visione d'insieme delle relazioni esistenti tra i componenti del sistema e consente di individuare in modo induttivo quali i punti di forza e quali le criticità dello stesso.

[STEP 2]

La seconda fase della metodologia di progettazione sistemica si occupa di valutare le sfide (*challenges*) e le opportunità

(opportunities) dell'intero sistema. Per arrivare a tale risultato, si parte dall'osservazione della panoramica dello scenario complesso ottenuta nella Diagnosi Olistica del territorio e dell'azienda. La Gigamap è la fotografia dello stato dell'arte, sia nel suo quadro macro (il territorio) sia da un punto di vista più vicino (l'azienda), e costituisce uno strumento chiave per leggere e interpretare al meglio i dati raccolti; in questo stadio è centrale comprendere quanto si è analizzato precedentemente per individuare le sfide territoriali e aziendali. Perciò lo studio si struttura su due livelli di indagine. Per conoscere il territorio si esaminano i dati storici, geografici, statistici e socio-culturali emersi dalla fase di ricerca: la lettura incrociata tra le diverse categorie approfondite aiuta a far venire a galla quali siano le informazioni più rilevanti. Per complementare questa lettura si valuta successivamente lo stato di salute delle diverse tipologie di stakeholder locali, con i quali, ove possibile, bisogna instaurare un dialogo orizzontale: in questa fase la funzione di medium del designer gioca un ruolo chiave per generare occasioni di confronto tra le diverse parti. Grazie a questo dialogo egualitario ciascuno è testimone di una personale visione del sistema territorio: ognuno dà voce alle criticità, attività dormienti e fattori positivi che in altro modo la ricerca non riuscirebbe a far emergere. Pesi di misura diversi e punti di vista inediti da parte degli abitanti locali non fanno altro che validare, smentire o integrare quanto il progettista ha dedotto dall'analisi dei dati, aiutando a identificare ancora meglio quali siano le sfide e quali le opportunità del territorio che potenzialmente possono trasformarsi in elementi per la creazione di valore. Da questo momento tali fattori diventano i punti d'appoggio della fase successiva: il vaglio di ciascuna sfida presente a livello aziendale. Si esamina in modo accurato e critico la catena di approvvigionamento, il processo produttivo e i flussi in uscita; si colgono gli aspetti tecnici e tecnologici degli impianti e dei passaggi di materia ed energia in input e output. Da includere nell'analisi i rapporti che l'azienda stringe con l'area geografica. Quindi svolgere un'azione di cross-cut: sovrapporre e incrociare le informazioni del territorio, di tutti

gli attori locali intervistati e l'azienda; in questo modo si può ipotizzare come il contesto micro e lo scenario macro possano migliorare le relazioni reciproche e valorizzare e creare un nuovo sistema più resiliente e sostenibile. Prima di passare alla fase di ricerca delle opportunità tutte le challenges devono essere approfondite, comprese e ponderate nel migliore dei modi. Per ogni sfida è ora necessario definire più di una soluzione: per rilevare le molteplici alternative è possibile utilizzare la letteratura, ricerche scientifiche e buone pratiche diffuse in tutto il mondo.

[STEP 3]

Come esposto nello step 2, uno o più problemi vengono espressi nella definizione di una *challenge*; a questa sono attribuite più *opportunities*: per scremare e selezionare quali di queste possano essere portate avanti si utilizza uno strumento di valutazione multiobiettivo. Come nella scheda redatta dall'organizzazione mondiale United Nations Climate Change (n.d.), il *Multi Criteria*

Analysis (MCA) è utilizzato per determinare le preferenze complessive tra opzioni alternative. MCA fornisce tecniche strutturate per confrontare e classificare voci diverse: una ad una, le opportunità elencate vengono giudicate per ciascuno dei criteri selezionati noto il contesto: l'attuabilità della proposta, l'impatto ambientale, l'impatto economico (stima dei costi e ricavi dell'azienda) e i cinque principi alla base della progettazione sistemica. Le linee guida del Design Sistemico influenzano in modo rilevante l'analisi delle scelte; esse si esprimono in cinque concetti di base:

[1] gli *output* di un sistema diventano *input* per un altro, [2] le relazioni generano il sistema stesso, [3] i sistemi autopoietici si sostengono e si riproducono autonomamente, [4] agire localmente per valorizzare le risorse locali, [5] l'uomo al centro del progetto.

relazioni

input>output

autopoiesi

autopoiesi

uomo al centro

20)

La quantificazione dei punteggi avviene a seguito di un dibattito congiunto in cui tutti i membri del team di lavoro sono chiamati a deliberare per ciascuna opportunità le proprie considerazioni rispetto a tutti i criteri considerati. Il processo decisionale multiobiettivo è particolarmente applicabile ai casi in cui un approccio basato su un unico criterio (come l'analisi costi-benefici) non è sufficiente, soprattutto quando non è possibile attribuire valori monetari a impatti ambientali e sociali significativi. L'output del procedimento decisionale è un breve elenco di opzioni caratterizzate da un giudizio numerico, mediante il quale si sancisce l'accettabilità o l'inaccettabilità della proposta.

[STEP 4]

Le soluzioni emergenti dal processo di scrematura vengono pensate ora come il punto di partenza per lo sviluppo di strategie misurate sul contesto aziendale e territoriale. Durante questa fase di ideazione di nuovi scenari il designer deve ben tenere a mente che una soluzione può risolvere più problemi e viceversa un problema può essere affrontato con diverse soluzioni. L'obiettivo del processo creativo è disegnare un sistema completo che possa essere davvero efficace sia per l'azienda che per il territorio; più il sistema (e la nuova filiera che esso crea) è dettagliato e studiato più saranno definite le soluzioni incluse nella strategia, semplificando la lettura a coloro che vogliono comprenderlo e attuarlo.

Per promuovere il lavoro finale risultante dal percorso di progettazione sistemica dalla mappa lineare di partenza si delinea la mappa sistemica: lo strumento di visualizzazione del nuovo sistema, nella quale è possibile osservare quali i legami inediti generati, i nuovi attori coinvolti e i nuovi confini.

[STEP 5]

La validazione del sistema coincide con l'ultimo step della metodologia sistemica. Esso si esprime nel percorso di identificazione e valutazione degli *Outcomes*. Lo *shift* dalla situazione lineare a quella sistemica genera, infatti, importanti conseguenze specialmente riconducibili a nuove logiche corroboranti la gestione delle risorse e alle mutate relazioni e interconnessioni con *stakeholder* locali. Per avere un'ampia panoramica di tali effetti (*Outcomes*) il progettista deve fare sua una competenza allenata durante l'intero processo, ovvero l'abilità di zoomare e rimpicciolire costantemente gli elementi nel contesto: in questo modo egli è in grado di vedere come

RTE 1

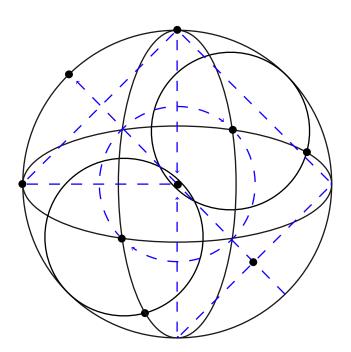
un fattore potrebbe avere molteplici impatti sul territorio e sull'azienda. La mappa sistemica è un utile strumento per osservare e gestire la complessità, ma non l'unico; una volta individuati gli outcomes, ci si accinge ad approfondirli per mezzo ditre livelli d'indagine. Il primo consiste in una stima quantitativa e qualitativa degli stessi, a cui si arriva cercando quali siano gli impatti del progetto che hanno una ricaduta sul territorio in una prospettiva multipla: dal punto di vista ambientale, socioculturale, economico e logistico. Successivamente si categorizza ciascun Outcomes secondo la portata di impatto che esso ha su una scala micro, meso e macro. La micro-scala è quella relativa al singolo progetto, il singolo prodotto che l'azienda dovrebbe gestire se venissero attuate le dinamiche del nuovo sistema; la meso-scala è legata ad un gruppo di iniziative o progetti che diverse aziende amministrerebbero insieme, come per i cluster industriali e i consorzi. Infine, il macro-livello è quello relativo alla normativa, quindi come i piani regionali, nazionali o internazionali possano condizionare le soluzioni ipotizzate, e viceversa come il progetto potrebbe influenzare le stesse politiche. Come ultima analisi, si ipotizza la scala temporale per ciascun impatto in una previsione di calcolo individuabile nel breve, medio o lungo periodo.

micro

meso

macro

In un loop infinito, anche il più piccolo nodo del sistema, una volta ingrandito, si rivela essere un assembramento ancora più piccolo.



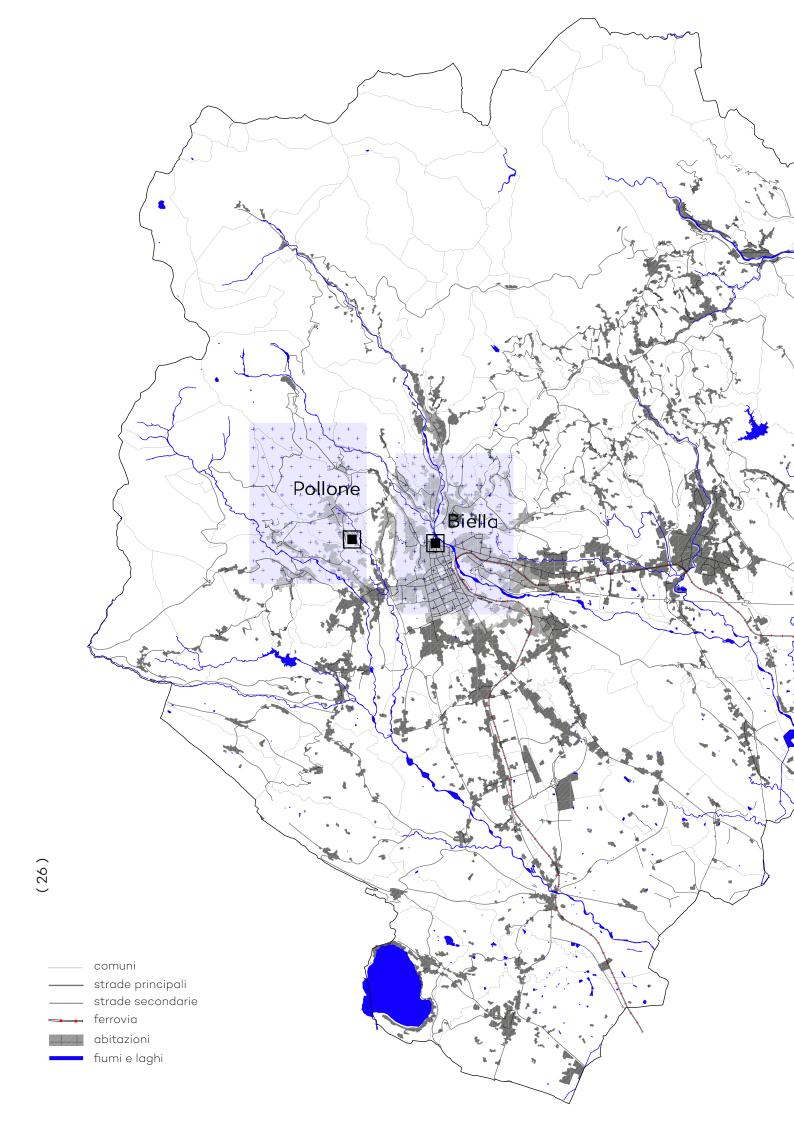
1.2. Analisi olistica: il territorio biellese

I confini spaziali utilizzati per questa ricerca coincidono con i limiti geografici che descrivono la provincia di Biella. Per svolgere una ricerca il più possibile completa e dettagliata, si è scelto di scomporre lo studio secondo le principali categorie: geografia, demografia, economia, educazione e cultura; infine, si approfondisce un focus emerso dalla ricerca che tange più categorie valutato rilevante, ovvero la relazione tra distretto tessile e quello caseario. Per una maggior chiarezza espositiva, si sceglie di seguire la stessa organizzazione per l'esposizione dei dati.

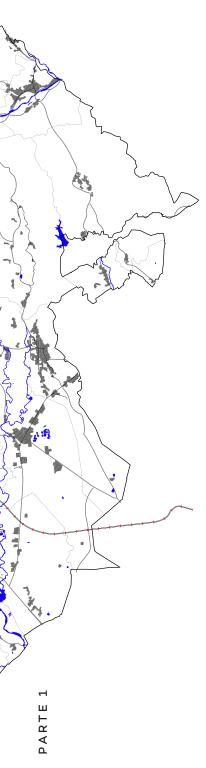






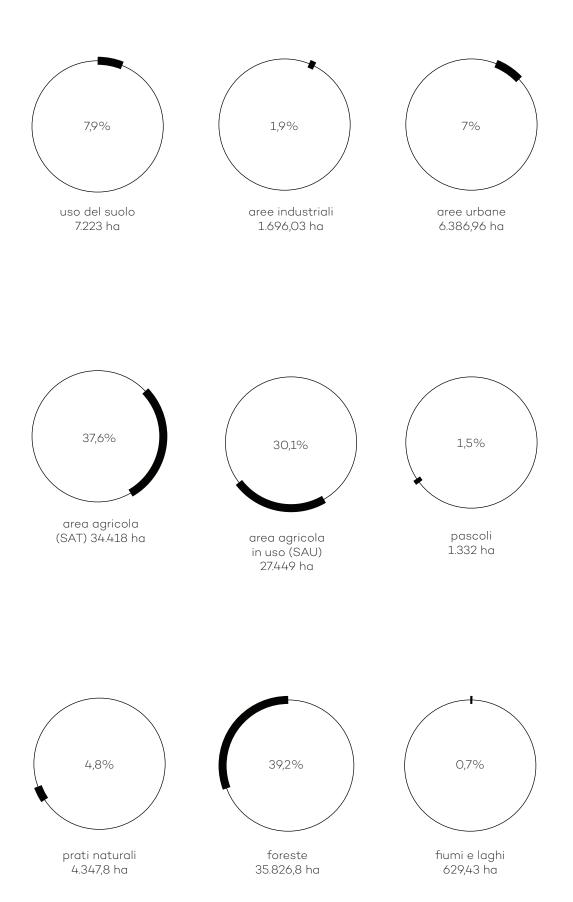


1.2.



(2

La Provincia di Biella è localizzata tra la Valle d'Aosta, la Valsesia, il Vercellese e il Canavese, seppur con quest'ultimo condivida il confine in minima parte. Il territorio è morfologicamente diviso in tre parti abbastanza uguali tra montagna, collina e pianura. Il settore settentrionale e nord-occidentale è caratterizzato dalla presenza delle Alpi che occupano il 38,3% dell'intera provincia; questa zona transita poi verso altitudini più dolci descrivendo una zona più collinare, estendendosi per una superficie pari al 33,2% del totale. Infine, nella parte centro-meridionale e sudorientale della provincia si estende su una metratura più ridotta un'area pianeggiante, ove si sono sviluppati i principali centri urbani.



A differenza di tante altre province italiane più popolose, il territorio di Biella ha subito un processo contenuto di antropizzazione e urbanizzazione; l'uso del suolo infatti è pari solo all'8% del totale dell'area amministrativa, contro il 39,3% ricoperto da foreste [1]. Il dato è significativo, soprattutto se si considera che per due secoli il territorio è stato protagonista di un fervente industriale capace di definire uno dei distretti più importanti d'Italia. Anche nei periodi più vivi e produttivi, gli abitanti di Biella sono sempre riusciti a salvaguardare il manto boscoso, anche nelle zone più industrializzate, dove le fabbriche ergono attorniate da un paesaggio quasi intatto, facendosi esse stesse promotrici di un rapporto armonico con la natura. Probabilmente, proprio la presenza di molti boschi è uno dei fattori che contribuiscono a garantire un'alta qualità dell'aria, che occupa uno tra i primi posti nella classifica piemontese. A questi fattori positivi se ne affianca uno più critico, intrinsecamente caratteristico del territorio. Il dato più significativo emerso dall'elaborazione dei dati su Qgis è la percentuale di corpi idrici, che non occupano neanche l'1% dei 913 Km², fatto non scontato, considerata la vicinanza delle montagne. Sebbene l'acqua sia sempre più scarsa e sempre più inquinata, si riconoscono le sue proprietà intrinseche: i numerosi corsi d'acqua a portata ridotta portano a valle un'acqua a bassissimo residuo fisso, povera di sodio e sali minerali. La risorsa idrica di questa zona nasce a 1500 metri sottoterra e scorre lungo suoli privi di gesso e calcare; le acque sono povere della durezza e concentrazione di sali minerali, tanto che se prelevate dalla fonte potrebbero essere sfruttate direttamente allo stato naturale, senza dover essere lavorate con sostanze neutralizzanti. L'acqua, fin in origine, ha rappresentato uno dei punti chiave dello sviluppo dell'attività industriale a Biella, poiché l'utilizzo della risorsa coopera all'alta qualità dei manufatti derivanti dalle attività umane. In antichità si è riscontrato essere molto adatta per il lavaggio e il trattamento del vello delle pecore, per la trasformazione della lana in filati pregiati e per il lavaggio e la rifinitura dei tessuti, passaggi che in questo modo, riducono la quantità di sapone normalmente richiesto. Ovviamente anche il settore dell'alimentare e delle bevande ha goduto di tali benefici, tanto da permettere ad alcune industrie di spiccare per la bontà dei prodotti nel panorama italiano, come la birra Menabrea e l'acqua Lauretana.

1.2.

Soffermandosi invece sugli aspetti urbani della provincia, è rilevante citare l'analisi di Barducchi Marta (2017) per notare come la zona di Biella, come gran parte delle regioni montane, per secoli sia rimasta isolata, lontana dalle grandi città, dalle aree metropolitane e dalle grandi direttrici di traffico. Oggi è caratterizzata da una distribuzione urbanistica che segue l'ubicazione delle valli e dei rispettivi corsi d'acqua. Oggi la popolazione si concentra quasi esclusivamente nelle zone più basse della provincia, anche se ancora oggi i pastori resistono e si integrano con le montagne. Diverso certamente era un tempo, quando la pratica della pastorizia, all'epoca molto diffusa, favorisce l'insediamento umano sulle alture. Un primo grande spopolamento si registra a seguito dell'apertura delle fabbriche tessili in pianura; il secondo avviene in corrispondenza del tracollo dell'industria e l'emigrazione fuori provincia.

1.2.

[DEMOGRAFIA]

Il perimetro estremamente frastagliato della provincia di Biella racchiude un territorio che si estende per 913 Km² e rappresenta il 3,5% dell'area regionale, costituendo, in questo modo, la provincia più piccola del Piemonte. Sulla base dei dati Istat aggiornati al 1 gennaio 2022 (I.Stat, 2022b), la popolazione di circa 169.560 abitanti è distribuita in settantaquattro comuni in modo piuttosto disomogeneo: i centri abitati si concentrano maggiormente nei territori della prima periferia del capoluogo e nella pianura circoscritta nel triangolo Biella-Cossato-Cavagliá. La crisi socio-economica che interessa il territorio dall'inizio del nuovo secolo ha causato un progressivo spopolamento dovuto da un calo pressoché costante della popolazione in tutto il contesto provinciale [2]. Dagli anni 2000 tanti sono i giovani che decidono di lasciare la provincia per le difficoltà che si riscontrano nella fase di inserimento lavorativo, come testimoniato dall'indice di ricambio occupazionale intergenerazionale*, che assume valori visibilmente alti. Ai motivi di lavoro, oggi se ne aggiungono altri, come la scarsità

di infrastrutture adeguate e mancanza di corsi universitari, spingono le persone più giovani trasferirsi presso centri urbani più grandi. In questo contesto, l'osservazione dati conduce formulare

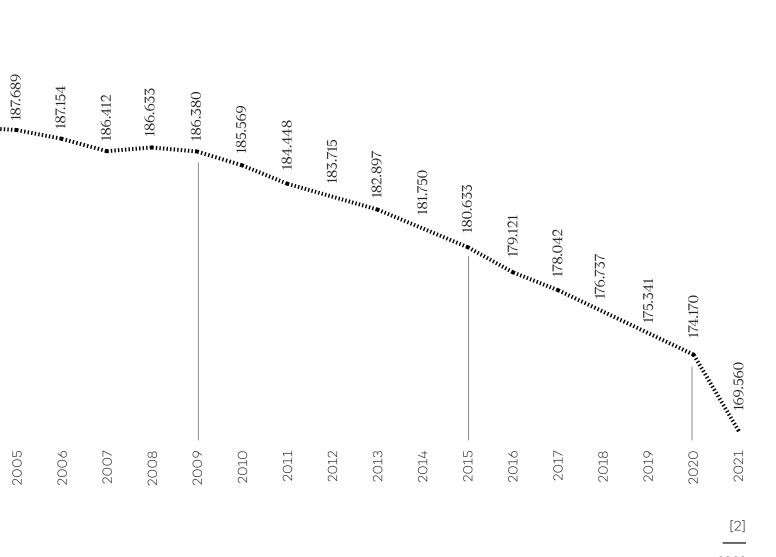
* Indice di ricambio occupazionale Biella nel 2011: 378,1%.

Rapporto percentuale tra gli occupati di 45 anni e più e gli occupati di 15-29 anni. L'indicatore esprime il grado di invecchiamento della popolazione. Valori superiori a 100 indicano un numero degli occupati più anziani (con più di 45 anni) è maggiore di quello dei più giovani (tra 15 e 29 anni).

considerazioni poco positive circa l'andamento della popolazione, che si proietta in una tendenza infelice di invecchiamento costante. In particolare, i dati più significativi che si vogliono riportare riguardano l'età media pari a 50 anni (I.Stat, 2022a) la più alta in Piemonte, alla quale si aggiunge l'importante diminuzione di giovani: negli ultimi dieci anni si registra un aumento percentuale delle fasce di età superiore, contestualmente a una riduzione del 17% della popolazione compresa tra i 0 e i 34 anni (OsservaBiella, 2022) e un tasso di natalità del 5,2% ogni 1000 abitanti (I.Stat, 2021).

(30)





andamento demografico della popolazione biellese dal 2002 ${\it AL~2021_Rielaborazione~dati~istat~(n.d.a)}$

[ECONOMIA]

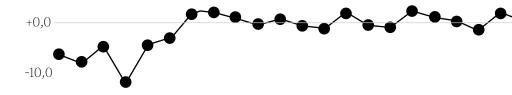
Le attività economiche della

provincia di Biella sono fiorite e mutate nel tempo sulla base delle risorse interne al territorio e seguendo stimoli e sfide provenienti dall'esterno: da un passato in cui la vita dei biellesi era scandita dalla transumanza del bestiame, all'industrializzazione della provincia ed espansione progressiva del noto distretto tessile laniero, fino al recente sviluppo del settore terziario. Dall'analisi dei macro-settori economici categorizzati secondo la combinazione alfanumerica del codice Ateco, risulta che nel secondo trimestre del 2022 le imprese attive nella provincia di Biella sono 14.748 (InfoCamere, n.d.). Si registra, rispetto al semestre precedente, uno scarso ma ottimistico incremento, infatti, il tasso che esprime il rapporto tra il numero di imprese iscritte e quelle cessate è del +0,13%, pur rimanendo questo il tasso di crescita più basso tra i rispettivi delle province appartenenti al quadrante del Piemonte Nord Orientale (Biella, Novara, Verbano Cusio Ossola e di Vercelli) (Camera di Commercio Monte Rosa Laghi Alto Piemonte, 2022a). I numeri attuali, se paragonati al ventennio scorso, sono nettamente inferiori, dal 2005 il calo registrato è di circa nove mila imprese (InfoCamere, 2006) e questo è dovuto alle numerose sfide che i distretti

+30,0

+20,0

+10,0



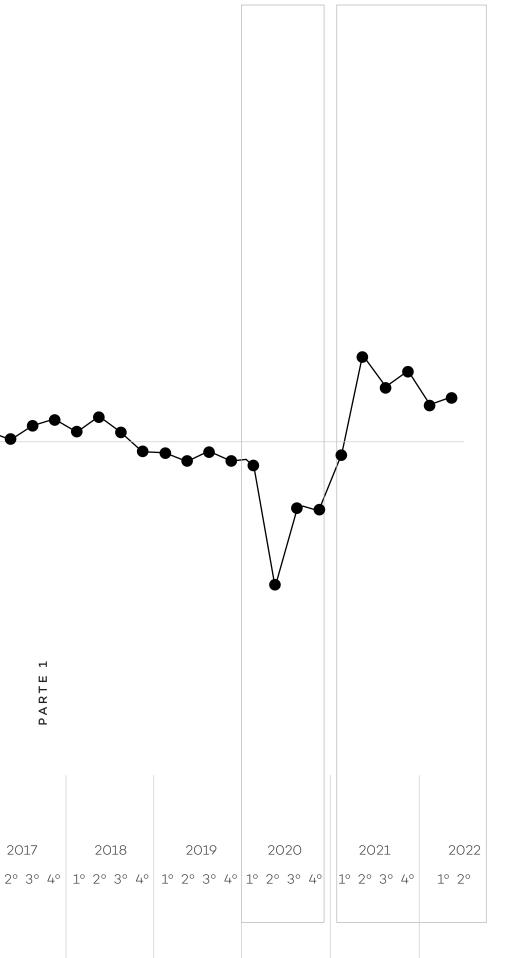
-20,0

-30,0

-40,0

2012	2013	2014	2015	2016	
1° 2° 3° 4°	1° 2° 3° 4°	1° 2° 3° 4°	1° 2° 3° 4°	1° 2° 3° 4°	1°

1.2.



biellesi, in particolare quello tessile, hanno affrontato nel tempo: la crisi economica globale iniziata nei primi anni del 2000, la prorompente concorrenza estera, diminuzione della propensione all'imprenditorialità sono solo alcuni dei motivi. A questi fattori si aggiunge, da un lato, la pandemia da Covid19 che ha stravolto la società nella sua totalità e, dall'altro, il rincaro delle materie prime all'attuale contesto dovuto conflittuale internazionale.

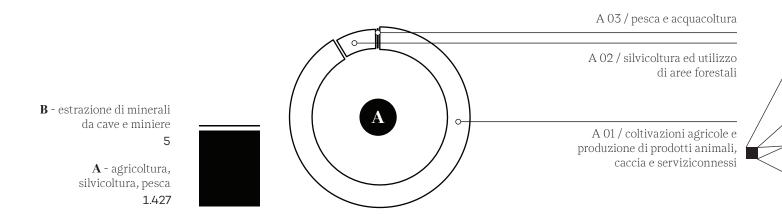
Nonostante il trend storico tracci una linea negativa per quanto riguarda la demografia delle imprese, il 2022 ha visto la Provincia di Biella in un leggero rialzo e in fase di ritorno ai livelli pre-crisi sul fronte della produzione e in termini di fatturato. Da un comunicato stampa del mese di ottobre della Camera di Commercio Monte Rosa Laghi Alto Piemonte (2022c) si evince che la provincia di Biella abbia registrato un +9,4% [3] di produzione e una crescita del +12% in termini di fatturato, grazie soprattutto al settore manifatturiero.

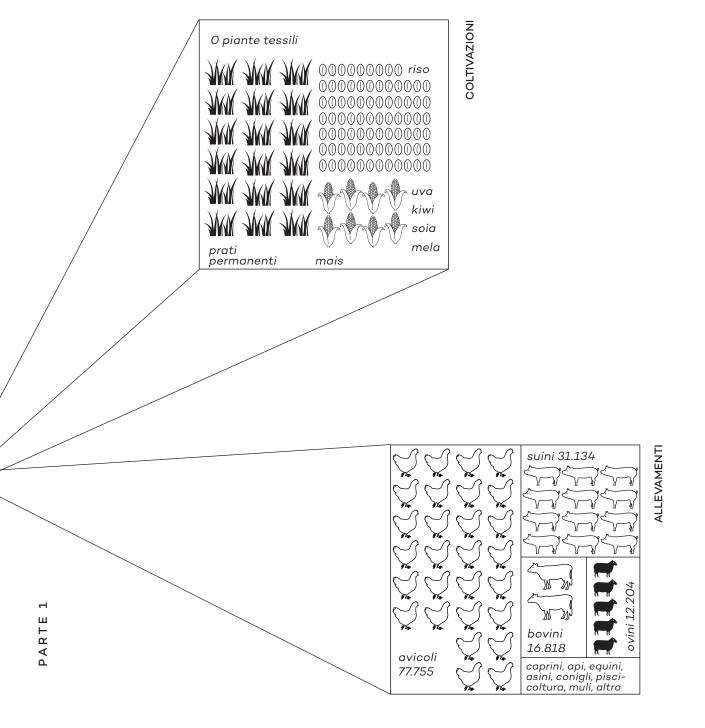
[3]

VARIAZIONI PERCENTUALI
TENDENZIALI ANNUE DELLA
PRODUZIONE INDUSTRIALE-SERIE
STORICA 2012/2022, (Camera
di Commercio Monte Rosa Laghi
Alto Piemonte, 2022c, pp. 1-7).

Le attività economiche biellesi non sono equamente suddivise tra i tre settori. Un'elaborazione di dati svolta sull'analisi statistica Movimprese di InfoCamere evidenzia la seguente tripartizione: 9,7% primario, 27,9% secondario, 62,4% terziario.

Il settore primario, codice Ateco A-agricoltura, silvicoltura, pesca e B-estrazione di minerali da cave e miniere, è caratterizzato da un totale di 1.427 imprese (InfoCamere, n.d.) e conta un numero limitato di addetti. Il 91% delle unità industriali riguarda le coltivazioni agricole e produzione di prodotti animali, caccia e servizi connessi (codice Ateco A01): l'agricoltura si sviluppa principalmente nelle zone pianeggianti della provincia e interessa maggiormente la coltura di foraggere, seguita da mais e cereali; per settore primario quanto riguarda l'allevamento, dai dati relativi alla consistenza zootecnica emergono per numero di capi l'allevamento di suini, bovini e ovini (Anagrafe Agricola Unica, 2022). [4]





[4]

rielaborazione grafica dati infocamere (n.d.), anagrafe agricola unica (2022), istat (2021)

(Amato, 2018).

Il secondo settore economico [5] deve il proprio sviluppo alla presenza nel territorio di materie prime di qualità, alla "leggerezza" dell'acqua e soprattutto alla imprescindibile visione imprenditoriale che si fonda fin dalla sua nascita sul "saper fare" locale tramandato di generazione in generazione. La convergenza di questi fattori da vita a un settore fortemente caratterizzato dalla presenza di attività manifatturiere (codice Ateco C) ed edili (codice F). La manifattura conta nel secondo trimestre del 2022 circa 1.668 unità industriali di cui 484 (29%) sono solo industrie tessili (InfoCamere, n.d.). Il distretto tessile è da secoli potenza economica fondamentale per il territorio biellese e si distingue, in modo particolare, per l'eccellente lavorazione della lana e la qualità dei prodotti finiti. Nonostante le crisi a cui il distretto è andato in contro e il conseguente e notevole calo delle industrie, si distingue per l'export con 941.406.938 euro all'anno (Camera di Commercio Monte Rosa Laghi Alto Piemonte, 2022b, pp. 1-8). Inoltre, tra le attività manifatturiere si menziona il comparto alimentare

e delle bevande che, pur rappresentando solo settore secondario l'8% (InfoCamere, n.d.), con esportazioni che ammontano a 17.528.476 euro all'anno (Camera di Commercio Monte Rosa Laghi Alto Piemonte, 2022, pp. 1-8), vanta industrie della birra, tra cui la Menabrea, e industrie casearie caratterizzate dalla qualità delle materie prime impiegate e processi produttivi consolidati.

In ultimo, si analizza il settore terziario che con 9.207 imprese segna un sorpasso sulle attività manifatturiere (InfoCamere, n.d.) [6]. Per contrastare la crisi economica e quindi del tessile biellese, settore un tempo trainante del territorio, e le gravi conseguenze che questa ha generato a livello socio-ambientale ed economico, si è scelto di fare forza sul settore terziario e in modo particolare sul turismo. Il lavoro che associazioni e istituzioni locali tentano di fare è quello di combattere lo stato di isolamento in cui la provincia di Biella si è rifugiata per preservare il saper fare locale: azioni mirate settore terziario che vadano in primis a rindurre un cambiamento di mentalità nella coscienza e abitudini degli abitanti biellesi

e strategie di promozione del territorio e delle sue ricchezze

F - costruzioni 2.360

E - fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento

> D - fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata 41

> > C - attività manifatturiere 1668

> > > P - istruzione

80

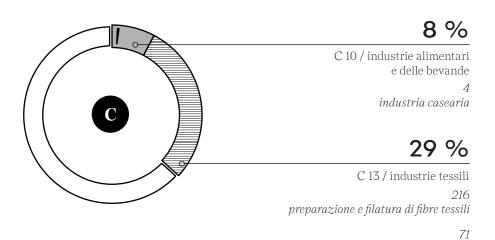
R - attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento 166

P - istruzione

M - attività professionali, scientifiche e tecniche

I - attività dei servizi di alloggio e di ristorazione 954

G - commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli



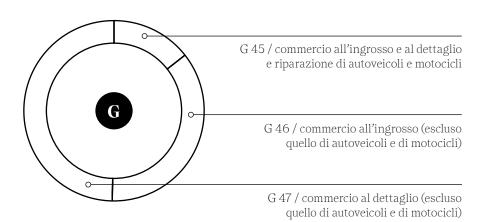
altre industrie
68 [5]

67 finissaggio dei tessili

tessitura

RIELABORAZIONE GRAFICA

DATI INFOCAMERE (n.d.) e I.Stat (2020a).

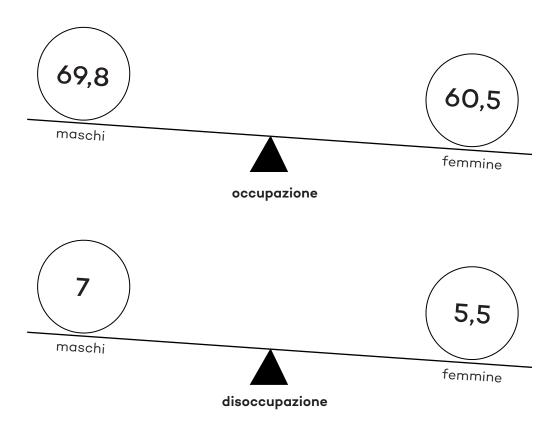


[6]

RIELABORAZIONE GRAFICA DATI INFOCAMERE (n.d.).

37)

In merito al contesto occupazionale della provincia, nonostante gli squilibri economici che in vari periodi hanno avuto significative ripercussioni sul mercato del lavoro, nel 2021 la provincia di Biella ha registrato un tasso di disoccupazione pari al 6,2%, il più basso delle province del Piemonte dopo il Verbano-Cusio-Ossola (Maino & De Tommaso, n.d.b).



[7]

tasso di occupazione e disoccupazione biellese, 2021. Rielaborazione grafica dati istat (n.d.b)

1.2.

[EDUCAZIONE]

Nella provincia di Biella gli abitanti con un'età compresa tra i 15 ei 64 anni sono 80.118; nel 2019 solo 48.071 (il 60%) di questi possiedono la licenza di scuola media superiore, una percentuale leggermente inferiore alla rispettiva regionale. In linea con il tasso nazionale invece è il valore della popolazione studentesca che continua la propria formazione all'università, pari al 53%, motivo per il quale gli studenti di corsi di laurea triennale, magistrale e di Master tra i 25 e i 39 anni scendono al 33%. Terminata la scuola dell'obbligo, il territorio offre una buona varietà di scuole per indirizzo formativo tra licei e istituti tecnici e professionali. In netta maggioranza, i giovani scelgono la formazione liceale, a seguire rispettivamente i tecnici e i professionali.

È significativo che le filiere tecnico-professionali con la quota inferiore di studenti iscritti siano abbigliamento e moda, elettronica ed elettrotecnica e, infine chimica e materiali: quattro su sei, materie caratterizzanti di un passato economico e formativo in decadenza.

Per quanto riguarda l'offerta universitaria, la provincia di Biella non offre grandi opportunità: nel capoluogo il polo universitario di Torino offre lauree in Economia aziendale, Giurisprudenza, Scienze dell'amministrazione digitale, Servizio sociale. Il Politecnico di Torino ha un unico corso di ingegneria meccanica; mentre l'Università del Piemonte Orientale offre l'unico corso sanitario in Infermieristica. La limitata scelta di percorsi didattici spinge molti giovani a superare i confini provinciali, che, a causa di scarsità di servizi infrastrutturali per la mobilità, come l'assenza di un casello autostradale dentro i confini della provincia e la linea ferroviaria limitata alla città di Biella, nonché per l'assenza di una linea ADSL capillare, non possono considerare il pendolarismo come azione fattibile. Essi sono costretti necessariamente a trasferirsi in una nuova città, ma una volta spostatisi, difficilmente tornano a lavorare nella città di origine.

Oltre ai corsi ordinari citati poco sopra e offerti anche in buona parte delle altre province piemontesi, si somma l'offerta formativa fornita da corsi più unici e singolari. Tra questi se ne distinguono in particolare due: l'Istituto Tecnico Superiore Tessile-Abbigliamento-Moda (ITS TAM) e il Master in Fiber Design e Textile Processes. Entrambi, con un grado di complessità e approfondimento diversi dovuto dal livello formativo, offrono strumenti specializzati per il settore tessile.

2021/2022

* 2.169 studenti LICEO

- * 1.926 studenti ISTITUTI TECNICI * 981 studenti
- ISTITUTI
 PROFESSIONALI
 (OsservaBiella, 2022)

a.a. 2021

* 911 studenti Iscritti alla sede universitaria di Biella. (OsservaBiella, 2022)

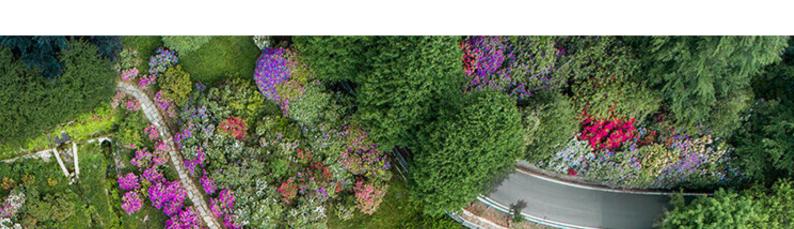
ARTE 1

Questi percorsi, tenuti a Biella, assumono un valore culturale ed economico particolare. La dimensione culturale coincide con quella storica: il tessile, in particolare il comparto laniero, è stato il settore che per secoli ha caratterizzato il territorio biellese; questo percorso di studi incarna la memoria storica e il prezioso e antico know-how locale. Lo spessore economico è dato dal ruolo e dalla responsabilità formativa e professionalizzante che ricoprono queste scuole nei confronti dei futuri dipendenti e imprenditori nel settore; infatti, nonostante le crisi affrontate, la zona ospita ancora diverse aziende del comprensorio tessile e, seppur con numeri minori, il tessile ha un importante ruolo nelle dinamiche economiche della provincia. L'industria dei filati e dell'abbigliamento necessita ancora di specialisti, ma, come denunciato nel report di OsservaBiella (2021), dichiara di avere difficoltà a reperire il personale a causa della preparazione inadeguata dei candidati.



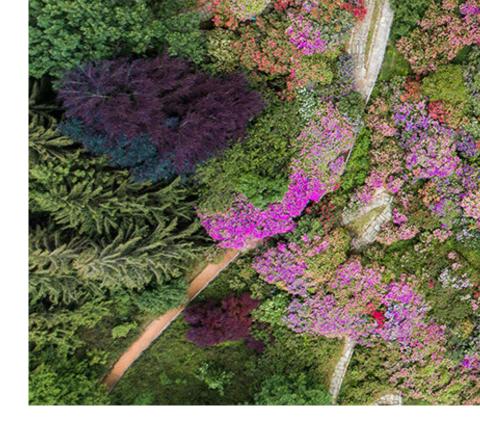
[CULTURA]

Il patrimonio paesaggistico e culturale della provincia di Biella ha una densità museale abbastanza limitata, ma una presenza diffusa di edifici antichi. Spesso infatti le città sono musei a cielo aperto; il rifugio di Candelo e Magnano ne sono un esempio: i centri storici di questi paesi si presentano come raggruppamenti medievali di case recintate da mura turrite, che, ancora in ottimo stato, raccontano in maniera fiabesca la storia del luogo. Anche chiese, castelli e altre rovine sono spesso un'attrazione turistica. Soprattutto nell'ultimo decennio, infatti, si sta sviluppando a livello provinciale una nuova forma di turismo, il turismo lento. Questa formula prevede che i visitatori vivano i luoghi quotidiani che la zona ha da offrire, camminano lungo i sentieri naturalistici e assaggiano le ricette tipiche del luogo. Grazie a questo fenomeno, quindi, anche l'industria culinaria ha acquisito più importanza, in particolare i cibi più tradizionali, come i formaggi e i piatti caldi tipici dell'autunno. L'industria alimentare attrae curiosi e professionisti della provincia anche grazie all'organizzazione di eventi dedicati che si tengono durante le mezze stagioni (da ricordare, la festa della Pezzata Rosso d'Oropa e la Maratoma). Anche altri tipi di eventi, come quelli religiosi, in particolare la Passione di Sordevolo, raccolgono numerosi visitatori. Il punto di interesse più famoso è il Santuario di Oropa, situato a nord est della provincia, che da secoli richiama a sé pellegrini e curiosi; un sito riconosciuto Patrimonio dell'Umanità dall'UNESCO, per l'architettura unica. Dal punto di vista naturalistico, la conformazione geografica gioca il ruolo principale, poiché le Alpi Biellesi accolgono un abbondanza di sentieri e passeggiate.



In questo ambito si inseriscono Parco Burcina Felica Piacenza e l'Oasi Zegna, due parchi voluti, progettati e curati entrambi da due importanti famiglie dell'industria tessile. Oltre a essere due spazi pubblici immersi nella natura controllata, essi esaltano, in modo diverso, la preziosità del luogo. Il Parco Burcina è una riserva naturale di 57 ettari caratterizzata da particolari varietà botaniche di alberi e piante, organizzati in un percorso sensoriale vario; la zona più nota è la valle dei rododendri. L'Oasi Zegna invece uno spazio verde a libero accesso localizzato nelle Alpi Biellesi, offre uno sguardo panoramico sulle montagne. L'area conta molteplici percorsi naturalistici tra faggiete e altri boschi da visitare a piedi, bici o addirittura a cavallo.

In forte contrasto con il paesaggio naturale, giù a valle, si sta sviluppando l'interesse per l'archeologia industriale: gli antichi edifici ormai vuoti decadenti delle vecchie fabbriche tessili stimolano curiosità nostalgica di coloro che passeggiano per la città e per i piccoli paesi pre-montani appena intorno al capoluogo. Questi edifici testimoniano con la loro presenza gli anni di maggior sviluppo dell'area e diventano le sedi di fondazioni, musei e consorzi che ripropongono nuovi modi di impiego di





questi grandi spazi. In questa prospettiva, accanto ai resti del passato, sono presenti sia diversi ecomusei legati alle maestranze del passato, sia nuovi spazi museali legati alle industrie del presente.

L'attenzione ai luoghi storici e naturalistici che ha dato negli ultimi anni nuovo slancio turistico al territorio di Biella ha creato nuove occasioni lavorative, per esempio presso impianti agrituristici recettivi, che offrono ospitalità ai viaggiatori e completano l'esperienza di visita del territorio.



[FOCUS: RELAZIONE TRA DISTRETTO TESSILE E CASEARIO]

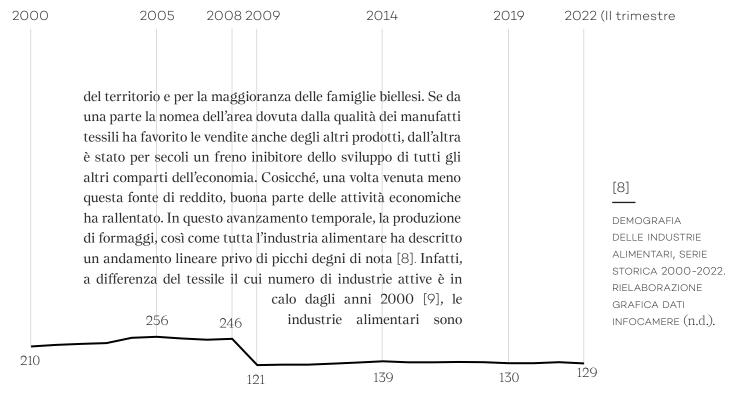
La morfologia del territorio e il bisogno di autosostenersi sono i due fattori alla base degli elementi più caratteristici del territorio di Biella. Come già descritto in Barducchi (2017, p.11),

"Il biellese per secoli è rimasto isolato, lontano dalle grandi città, dalle aree metropolitane e dalle grandi direttrici di traffico, fu proprio la sua posizione, la presenza di pascoli e l'agevole accesso alle alture a definire i tratti caratteristici di una terra che ben si presta alla pastorizia".

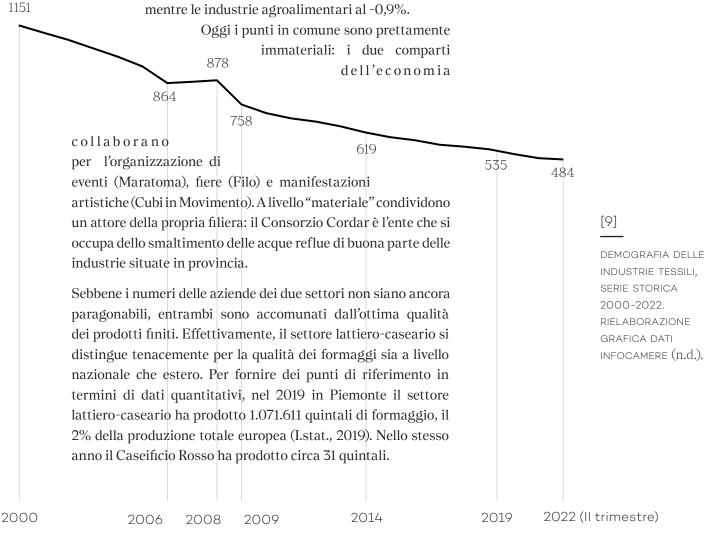
L'allevamento, in particolare di ovini, è l'attività primitiva dello sviluppo economico intorno al quale la città ha vissuto diverse metamorfosi. Agli inizi l'attività del pastore permetteva di accedere a due cose: il latte e il vello, che una volta lavorato, si trasforma in tessuto di lana. La combinazione dei due prodotti dava alle famiglie l'alimento per i figli e i vestiti per coprirsi nei freddi inverni montani. Barducchi (2017, p.11) aggiunge:

"L'attività del pastore e tutte le pratiche annesse a questo particolare stile di vita ancora oggi in qualche misura resistono e si integrano con i cambiamenti territoriali mantenendo viva la tradizione della vita dell'alpe."

E se non sono rimaste vive le abitudini e i modi di vivere, di certo sono state tramandate entrambe le attività del pecoraio e oggi le si riconoscono nel lavoro dell'industria tessile-laniera e nel settore caseario. Questo punto in comune ha suscitato la curiosità di ripercorrere in parallelo l'evoluzione dei due percorsi economici e indagare l'esistenza di altri punti condivisi, scambi e interazioni tra i due settori. Con il passare dei secoli, infatti, l'attività di tessitura ha visto uno sviluppo importante: è una delle prime attività a venire meccanizzata e a trasformarsi da pratica artigianale in industria organizzata. Il comparto alimentare si aggiorna tecnologicamente successivamente, trascinandosi dietro vecchie pratiche artigianali. Nascono nomi di rilievo, ditte di formaggi, di acqua e birra, ma rimangono casi isolati e fortunati. Il comparto laniero invece assume sempre di più le forme di un distretto allargato, che lascia pian piano i legami con il territorio e allaccia relazioni di import-export con paesi in tutto il mondo, che ne favoriscono l'immagine e la fama. Anche in questo caso, qualche nome più di altro si distingue, ma ciò che caratterizza maggiormente il territorio è l'insieme, l'immagine globale del distretto capace (tutto) di produrre tessuti e capi di alta manifattura. Il tessile è la principale fonte di ricchezza



continuate ad esistere pressoché in egual misura. Anche con la fortissima crisi che il Covid-19 ha scatenato oggi, i dati relativi al Piemonte forniti dalla Camera di Commercio mostrano che le industrie tessili sono al -16%, mentre le industrie agroalimentari al -0,9%.

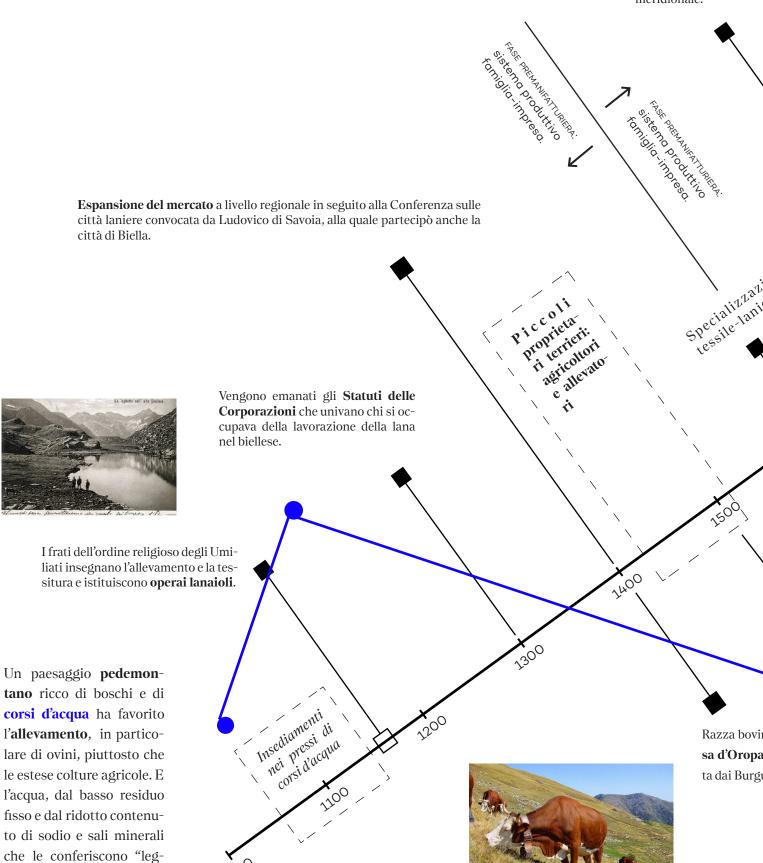


[TIMELINE- SETTORE CASEA-RIO/SETTORE TESSILE]

gerezza", contribuisce alla qualità dei prodotti tessili e

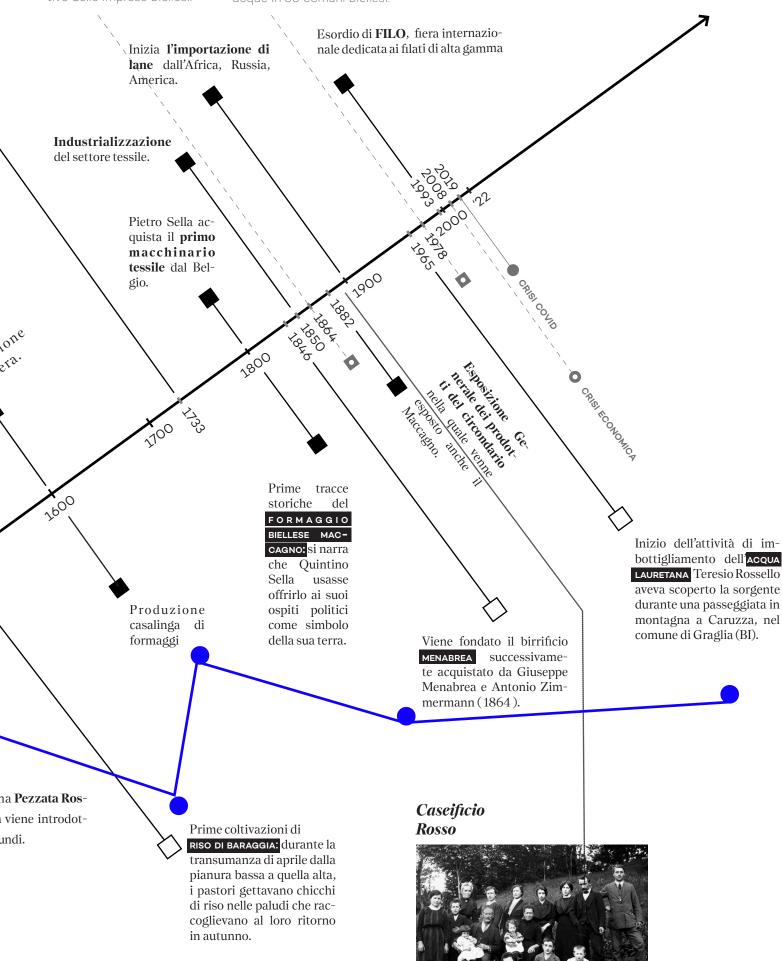
alimentari.

Carlo Emanuele III adotta provvedimenti punitivi contro le produzioni tessili del Biellese per rafforzare l'economia di Torino e del Piemonte meridionale.



Nasce L'UNIONE INDUSTRIALE BIELLESE, tra le prime organizzazioni imprenditoriali d'Italia, che ancora oggi incarna lo spirito associativo delle imprese biellesi.

Nasce il consorzio cordar per ovviare al problema dell'inquinamento delle acque acuito dalle industrie tessili. La società gestisce gli acquedotti, le fognature e la depurazione delle acque in 50 comuni biellesi.



1ª

1.3. Analisi olistica: l'azienda Caseificio Rosso

Caseificio Pier Luigi Rosso S.r.l. produce, stagiona e commercializza formaggi tipici della provincia di Biella; è classificata con il codice Ateco C10.51.20 che la localizza tra le aziende manifatturiere come industria lattiero-casearia. In accordo con la dimensione standard europea espressa da ECHA, l'azienda piemontese è una piccola realtà produttiva di 14 dipendenti, a conduzione familiare, operativa 6 giorni a settimana per l'intero anno solare. I suoi impianti sono situati nel cuore delle Alpi Biellesi, dove la Valle dell'Oropa incontra la Valle del Cervo, la medesima area geografica nella quale 120 anni prima il caseificio nasce e si trasforma come impresa familiare. L'esercizio ininterrotto dell'attività nell'ambito del medesimo settore per un periodo così importante permette al caseificio di ricevere l'attestato di Impresa Storica ed essere annoverata così tra le 2.450

"imprese che hanno fatto la storia d'Italia"

(Caseificio Rosso, n.d.a).

Il percorso familiare e il territorio montano sono le componenti costitutive del successo aziendale, testimonia Enrico Rosso, co-titolare del caseificio, nell'intervista curata da Luca Deias, direttore del Journal, e aggiunge:

"abbiamo un forte senso dell'appartenenza sia al territorio, che ovviamente alla famiglia e anche un forte senso dell'importanza di questa memoria storica"

(Cittadellarte, 2022).

Infatti, non solo si riconosce il valore e l'unicità del patrimonio di esperienze, ma si riconosce la straordinarietà già nell'origine. In modo inusuale per la fine dell'Ottocento a dare l'avvio all'attività economica è una donna; nel 1894, Rosa Pidello

Rosso si distingue per le grandi doti imprenditoriali che le permettono di strutturare un sistema produttivo e commerciale funzionante e redditizio. A Sordevolo, paesino dell'alto Biellese

storia situato in alta Valle Elvo ella istituisce un servizio di trasportatori per sostenere la produzione di formaggi nei pascoli. Attraverso questo sistema, i portatori con l'aiuto di muli, consegnavano negli alpeggi prodotti utili ai pastori e ricevevano, in cambio, formaggio che veniva poi fatto stagionare nelle cantine della famiglia Rosso. Nel 1944 a Rosa succedono i figli Sisto, Camillo e Gilio.

(84



2ª

3ª

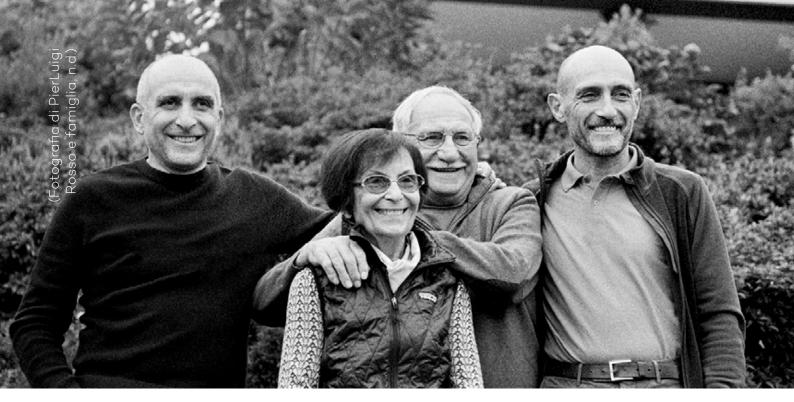
4^a



un ristorante e Camillo gestisce il negozio di alimentari avviato dalla madre e Gilio continua con il lavoro di caseificazione. Nel 1954 quest'ultimo sposta l'attività a Biella e, insieme al figlio Pier Luigi, continua la produzione, la selezione e l'invecchiamento dei formaggi tipici della zona. Infine, dal 1990 ad oggi Pier Luigi Rosso è presidente dell'azienda e i suoi due figli, Riccardo ed Enrico, sono gli amministratori delegati. La collaborazione dei tre conduce ad un costante miglioramento qualitativo e comunicativo dei formaggi. Ogni forma viene contraddistinta da una spilla raffigurante la tradizionale maschera di carnevale di Biella: il Gipin, un vecchio uomo arguto che parla il dialetto stretto della montagna e veste panno grezzo di lana, tinta mattone; il colore rosso caratterizza oggi tutta l'identità visiva aziendale. Nel 1992 l'impianto di Biella subisce delle operazioni di ampliamento che, nel corso degli anni, non bastano a contenere l'aumento della produzione; nel 2004, quindi, parte del processo produttivo viene trasferito nella nuova sede di Pollone a 7 km da Biella, ritornando così nella stessa valle dove l'attività imprenditoriale ha avuto inizio. A Biella, la sede dell'ufficio amministrativo, circa la metà dei dipendenti segue la linea produttiva del formaggio; a Pollone, la restante parte si occupa delle fasi di maturazione, imballaggio e vendita delle forme. La struttura di più recente costruzione è inoltre punto di riferimento importante per Caseificio Rosso, poiché sede di uffici, della gestione della logistica e di un piccolo spaccio dedicato alla vendita al dettaglio. Riccardo ed Enrico sono la quarta generazione al lavoro della

famiglia Rosso che contribuisce a valorizzare ed arricchire

Presto i tre fratelli diversificano le attività: a Sordevolo Sisto apre



(DA SINISTRA: RICCARDO ROSSO, PIER LUIGI ROSSO E LA MOGLIE, ENRICO ROSSO)

il patrimonio di esperienze ereditato dalla trisnonna. Fin da giovani adottano politiche per

"coniugare innovazione e tradizione, apertura al mondo e appartenenza alla comunità" { }

(UnionCamere, 2022):

le pratiche tradizionali si prestano a nuove ricette con materie prime di eccellenza del territorio locale e regionale come la birra e il vino. La collaborazione tra università e produttori visionari ha portato non solo a instaurare relazioni durature, ma ha dato origine a prodotti caseari d'eccellenza, vincitori, a fianco delle ricette tradizionali, di 12 riconoscimenti mondiali; l'ultimo è il "Cincho De Oro", premio consegnato a Caseificio Rosso nel mese di agosto dell'anno corrente a Zamora, Spagna, nell'ambito della fiera internazionale "Fromago". Inoltre, al caseificio è stato attribuito il riconoscimento di Eccellenza Artigiana della Regione Piemonte, poiché opera

"garantendo il rispetto della tradizione e la qualità del prodotto" (Regione Piemonte, n.d.).

Nonostante l'azienda subisca le fluttuazioni dei mercati mondiali e viva, come tutte le imprese italiane, una condizione inattesa di crisi causata dall'aumento del costo delle materie prime e dell'energia, l'ultima generazione dei fratelli Rosso continua a investire su mercati locali, nazionali ed internazionali. Caseificio Rosso contabilizza attraverso la vendita al dettaglio in negozio e in fiera, canali di fornitura per la grande distribuzione nazionale (Coop e Carrefour) e il mercato Horeca (ristoranti e gastronomie) ed infine, attraverso il Consorzio Export che si

UE/mondo

Austria, Belgio,
Cipro, Danimarca,
Estonia, Finlandia,
Francia, Germania,
Grecia, Lettonia,
Lussemburgo, Malta,
Olanda, Norvegia,
Polonia, Rep.Ceca,
Slovenia, Svezia,
Ucraina, Inghilterra /
Australia, Canada,
Giappone, Hong Kong
Israele, Libano,
Singapore, Stati Uniti,
Sud Africa

occupa di esportazione di prodotti alimentari italiani all'estero. Nonostante, infatti, i casari preservino il metodo artigianale ereditato, l'approccio curioso, nuovo e positivo favorisce la promozione dell'azienda anche fuori dall'Italia: oggi il caseificio biellese vende in ventinove paesi stranieri dei cinque continenti.

Caseificio Rosso si impegna a superare i confini biellesi anche attraverso i suoi asset comunicativi. Da anni utilizza tre piattaforme social per incontrare in modo informale ma diretto i propri acquirenti. In tutti i casi viene utilizzata una comunicazione frontale, con un linguaggio

immagine coordinata

semplice e sempre positivo. Facebook e Instagram sono utilizzati per condividere contenuti rispetto a eventi e fiere del formaggio e della città di Biella, ma non solo, poiché i social media diventano canali per veicolare aspetti peculiari del processo produttivo del formaggio, dell'approvvigionamento delle risorse locali e della storia ormai ultrasecolare dell'azienda. Inoltre, attraverso questi strumenti, i proprietari promuovono i punti vendita del caseificio e i propri prodotti, nei diversi formati e caratteristiche. Dal 2014 Caseificio Rosso condivide video su YouTube: alcuni, di foggia documentaristica, riprendono la vita nei pascoli, i luoghi e il modo di produrre il formaggio dalle generazioni precedenti la famiglia; in altri, più funzionali, la videocamera entra negli spazi della fabbrica. Questi sono dei veri e propri tutorial per insegnare al consumatore le modalità di gestione del formaggio, in magazzino e in negozio. Il più recente, invece, si distacca dai precedenti per il contenuto, poiché propone una ricetta tipica delle montagne. Per valorizzare sempre dipiù i punti di forza della propria azienda e incentivare maggiormente il consumatore ad optare per un prodotto sano e rispettoso del territorio i fratelli Rosso lavorano su apposite strategie di Digital Marketing e di comunicazione. Per perseguire in questa direzione, l'azienda ha inaugurato da poco due importanti strumenti: lo shop online e una rinnovata identità visiva. Entrambe le soluzioni mirano a raggiungere diverse utenze in modo nuovo attraverso un linguaggio e una fruibilità semplice e immediata. L'e-commerce (https://caseificiorosso-shop.com/) offre un'esperienza utente vivace, ma piuttosto rigorosa, con pochi ed efficaci stimoli visivi e di contenuto. Oltre a garantire la funzionalità basica dello shop che guida all'acquisto dei formaggi, molteplici sono le sezioni del sito dedicate a scoprire elementi peculiari del territorio, come ricette e abbinamenti culinari vincenti, che vengono proposti in formati iconici per spronare l'utente a fruirne in momenti conviviali, come il formato da pic-nic. Certamente appare non scontata la scelta di vendere e promuovere altre tipologie di alimenti tipici, prodotti da altre ditte italiane, ovvero due

aziende agricole e un birrificio artigianale locale, lo stesso che fornisce al caseificio la materia prima per la fase di affinamento di alcuni formaggi. Il colore rosso permane in tutti gli elementi codice colore #93312e grafici sia nel sito che nel recente studio di ammodernamento dell'immagine coordinata nonostante quest'ultimo si ponga in leggera discontinuità con il resto della comunicazione visiva. Il nuovo profilo grafico di Caseificio Rosso conferma entrambe le varianti del logotipo; una palette secondaria di toni morbidi e in maggioranza tenui affiancano i tre colori primari: Rosso codice colori: 1984, bianco e oro. Vengono introdotti inediti elementi visuali, #*FFFFFF* varianti aggiornate di una simbologia tradizionalmente biellese #D1AA5C per dichiarare così il legame indissolubile con la propria terra. Le coordinate geografiche di Sordevolo (BI) e la Stella di Oropa + 45°34'21.6"N + divengono prove tangibili della missione del caseificio di essere memoria storica del proprio passato, nonché indizi per l'utente per tracciare i luoghi ove il formaggio è stato prodotto. Questi elementi sono pensati per utilizzi dinamici e decorativi come pattern sui dispositivi di comunicazione aziendale. Quindi in un settore così legato alla tradizione alimentare italiana, a cui l'immaginario collettivo assimila un lettering graziato, Caseificio Rosso svecchia la propria immagine coordinata affiancando i propri lineamenti storici con linee e font più

Rimane per ora solo un progetto il Museo di Impresa. I fratelli Rosso stanno lavorando per allestire e dedicare uno spazio della propria fabbrica per raccontare la storia dell'azienda e quella del territorio a tutti coloro che visiteranno. Il progetto dell'azienda di più ampio respiro entro cui si colloca tale iniziativa ambisce a creare e mettere in rete tutte le iniziative che si stanno sviluppando nel Biellese,

contemporanei e di facile lettura.

"così da contribuire a raccontare a mediare sempre meglio e sempre in maniera più efficace la storia della nostra bellissima terra" (Enrico Rosso in Cittadellarte, 2022).

Altri, nel territorio di Biella, vendono formaggi tipici tradizionali; si citano il Caseificio Valle Elvo e Caseificio Isabella, entrambi produttori di formaggi a partire dalla trasformazione del latte; infine, Botalla che si occupa esclusivamente della fase di stagionatura. Questi sono i caseifici più conosciuti del territorio, che vivono un ambiente di normale concorrenza. In tutta Italia tanti sono i produttori di formaggi e tante sono le tipologie di prodotto: infatti se è vero che il numero di caseifici nel territorio nazionale è rilevante, va riconosciuto che ogni zona mantiene i propri prodotti tipici. Questo meccanismo permette che ciascuna azienda si specializzi maggiormente sulle ricette tipiche, enfatizzando ciascuna il proprio valore

pressoché unico. Ciò permette di evitare, nella maggioranza dei casi, l'innescarsi di dinamiche sleali all'interno dell'ambiente settoriale.

Pur mantenendo l'assetto artigianale Caseificio Rosso riesce a monetizzare importanti utili.

La pandemia globale e le nuove dinamiche economiche hanno ridisegnato i rapporti di vendita degli ultimi tre anni. I principali mercati in cui è inserito Caseificio Rosso corrispondono ai diversi canali di vendita del formaggio:

circa il 20% delle vendite avviene in negozio o tramite e-commerce attraverso un rapporto diretto con il consumatore; la restante parte, pari all' 80%, avviene tramite un intermediario. Nello specifico, quest'ultima percentuale si divide a sua volta in tre: il mercato specializzato (vendita alla ristorazione e alla gastronomia), la grande distribuzione (Caseificio Rosso viene prodotto con il marchio Fiorfiore Coop e Carrefour su scala nazionale) e il commercio estero che avviene tramite il Consorzio Export o, in minoranza dei casi, direttamente nelle fiere.

La direzione dell'azienda vuole mantenere la presenza della grande distribuzione, in quanto garantisce un incasso sicuro, necessario a coprire i costi fissi dell'esercizio. Nel frattempo, con impegno costante, l'obiettivo è aumentare i mercati specializzati perché più attenti e riconoscenti della qualità del formaggio e del suo valore artigianale. Nel 2019 questo rapporto aveva quasi raggiunto la parità, con la grande distribuzione al 55% e al 45% i mercati specializzati. A causa della chiusura forzata per gran parte della durata dell'emergenza sanitaria di tutto il turismo e della ristorazione, si può affermare che gli equilibri sono cambiati, portando a netto vantaggio la percentuale di vendita ai supermercati.

RTE

[PROCESSO PRODUTTIVO]

La linea produttiva del formaggio del Caseificio Rosso parte dalla raccolta del latte e si conclude con la vendita dei prodotti. Tutto RACCOLTA LATTE parte dal latte in ingresso che viene raccolto sei giorni su sette da 24 produttori locali e, in autunno, da ulteriori due produttori ubicati nel cuneese e nel novarese. Una volta stoccato nei silos coibentati, il 90% del latte utilizzato dal caseificio viene lavorato attraverso il processo 2 di pastorizzazione, mentre il restante 10% viene isolato e riscaldato PASTORIZZAZIONE nel pastorizzatore per raggiungere la temperatura di lavorabilità compresa tra 35° e 38° C. Dal pastorizzatore il latte viene inviato alle vasche polivalenti dove viene riscaldato e mescolato continuamente 3 fino a raggiungere il punto di coagulazione; dopo l'aggiunta del COAGULAZIONE caglio, si procede alla cagliatura. Dopo questi passaggi, le lame, che mantengono in movimento il latte, si fermano per permettere la rimozione del siero. Una volta estratta la cagliata, questa viene messa in stampi per MESSA IN FORMA essere formata. Una volta conclusa la fase di messa in forma, tutti i contenitori, su carrelli mobili, sono trasportati nelle celle di stufatura; qui, l'elevata temperatura del formaggio riscalda autonomamente l'ambiente permettendo l'abbassamento del livello 5 di ph. Infine, le forme di formaggio vengono immerse per 24 ore in SALAGIONE una soluzione salina, dove raggiungono le condizioni necessarie per essere indirizzate alla fase di stagionatura. Il giorno successivo 6 il formaggio viene estratto per essere trasferito nello stabilimento TRASFERIMENTO di Pollone, perché venga monitorato nella fase di maturazione e venga poi imballato e preparato alla vendita. Nella sede di Pollone ci sono quattro celle frigorifere. Ogni giorno i dipendenti controllano manualmente l'umidità e la temperatura degli ambienti e dei formaggi per garantire la corretta stagionatura per ogni lotto. La prassi prevede STAGIONATURA il rivoltamento periodico su assi di abete delle forme e la spazzolatura della crosta con il caramello. Passato il tempo necessario, il prodotto 8 viene avvolto da uno strato di film plastico termoretraibile, sigillato e **IMBALLAGGIO** riposto in scatole di cartone, pronto per essere spedito.

materie prime
Uno dei principali input della produzione di formaggio è, ovviamente, il latte. Durante le diverse lavorazioni,

circa l'80% del latte in entrata viene rilasciato sotto forma di siero di latte, un sottoprodotto liquido ricco di sostanze nutritive, utilizzabile come alimento sia per gli animali che per l'uomo. Un altro importante input è costituito dall'acqua, utilizzata non solo per la lavorazione in sé ma anche per le frequenti fasi di pulizia. La quantità di acqua al giorno ammonta tra 600 e 1000 quintali, ovvero pari a 10 volte la quantità di latte lavorato. L'acqua, una volta utilizzata, contiene componenti organici e detergenti chimici che rendono obbligatoria la depurazione, affinché essa possa essere immessa nuovamente nel ciclo di acqua pulita. Caseificio Rosso si allaccia ad un servizio

pubblico di raccolta e depurazione delle acque reflue industriali: il Consorzio Cordar che è la società che gestisce il sistema di scarico industriale ed è l'ente a cui l'azienda paga il servizio di smaltimento. È importante menzionare la quantità di energia necessaria per l'intero processo di produzione del formaggio. In particolare due sono le fasi più energivore: la pastorizzazione del latte necessaria per il 90% del latte utilizzato dall'azienda giornalmente e la fase di stagionatura, che prevede l'utilizzo di quattro diverse celle frigorifere per un periodo medio di circa 60 giorni per ciascuna forma di formaggio. Una parte di questa energia è prodotta dai pannelli solari installati nei due impianti, mentre il resto proviene da fonti fossili. Altri *input* minori per quantità sono:

/ caglio, enzimi e fermenti lattici che aiutano a regolare la quantità di microrganismi presenti nel latte garantendo la buona qualità;

/ sale indispensabile per la fase di salatura, durante la quale il formaggio da poco messo nello stampo viene immerso in vasche di salamoia contenenti la soluzione che è formata oltre che da sale, anche da acqua pastorizzata, siero di latte pastorizzato, acido lattico e cloruro di sodio liquido;

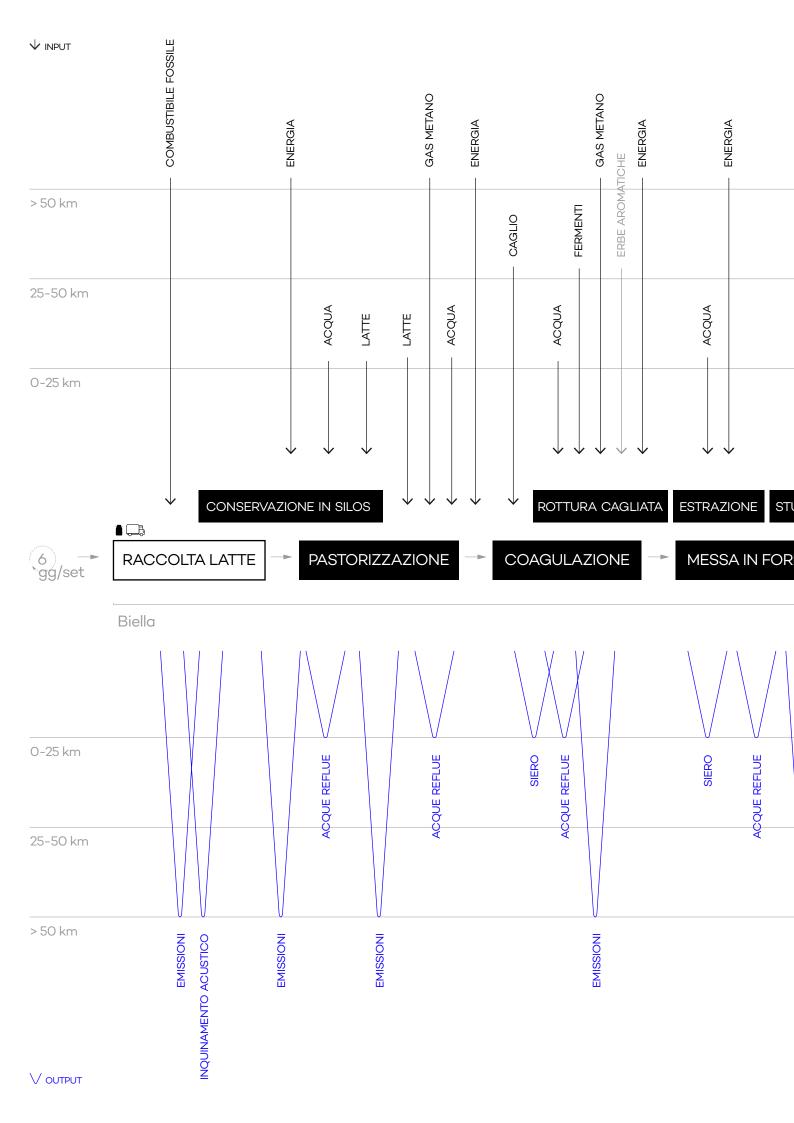
/ birra e vino Barbera d'Asti D.O.C.G. per l'affinamento di alcune tome;

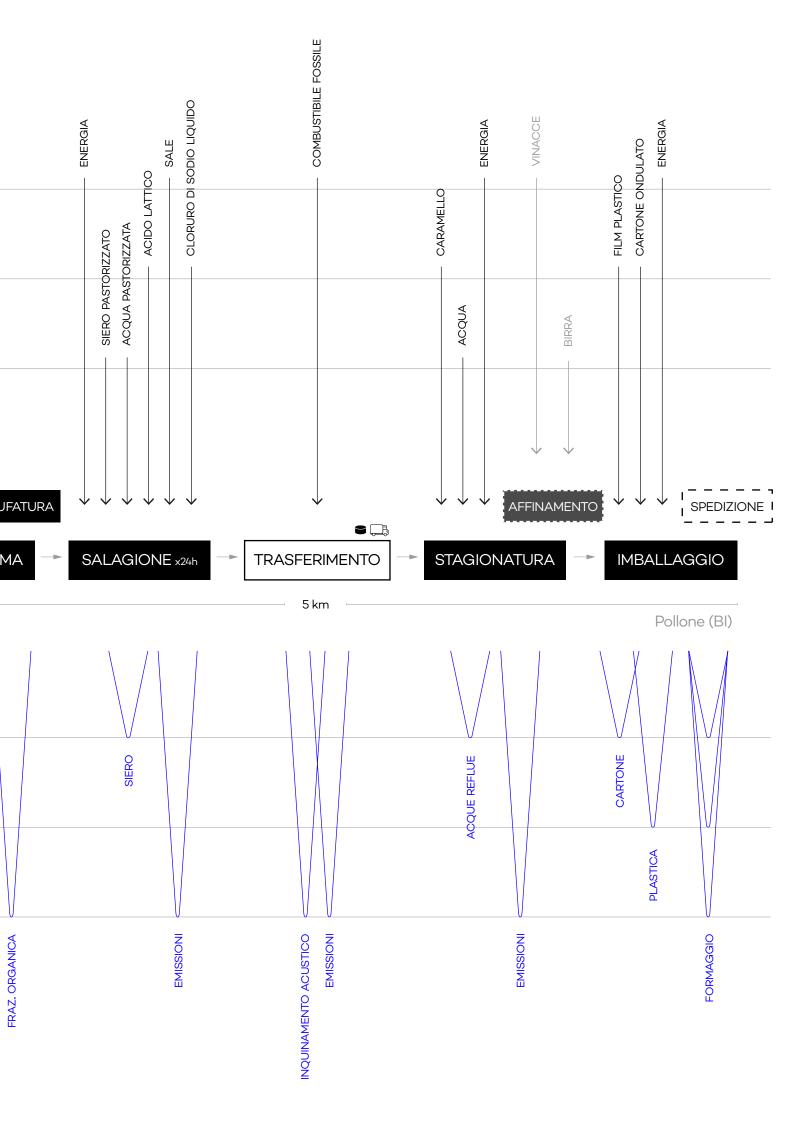
/ prodotti di pulizia, quali soda caustica in scaglie, acido nitrico, acqua ossigenata (prodotti grezzi) e schiume più specifiche (prodotti sofisticati). La proporzione prodotti chimici/acqua è uguale al 3%;

/ caramello per la pulizia delle muffe in fase di maturazione;

/ film trasparente di polimero termoretraibile e microforato come imballaggio primario del formaggio e scatole di cartone per l'imballaggio secondario.











[RELAZIONI]

La particolare attenzione nei confronti del proprio territorio si fa evidente analizzando la posizione geografica occupata dalla maggior parte dei fornitori di materie prime di Caseificio Rosso. L'azienda favorisce un approvvigionamento locale perché consapevole dell'alta qualità dei prodotti uscenti dalla zona biellese e voglioso di stringere relazioni con gli altri attori della provincia.

Dall'analisi degli *input* e degli *output* del processo produttivo, è possibile mappare le diverse relazioni tra Caseificio Rosso e altri attori del territorio e non; in effetti, gran parte di questi sono compresi in un raggio di circa 30 km.

La risorsa principale è il latte; questo viene raccolto input dal lunedì al sabato da ventiquattro fornitori della provincia di Biella per un totale di 110/120 quintali di latte al giorno. Sono piccolissime realtà di allevamenti montani, dove il bestiame viene nutrito con erba o fieno e non vengono utilizzati insilati o altri mangimi. La razza bovina ancora abbastanza diffusa in questi allevamenti è la Pezzata Rossa d'Oropa, vacca tipica della zona alpina biellese; questa caratteristica, insieme alla qualità dell'acqua, determina la qualità del latte e di conseguenza il gusto del formaggio. Durante il picco di lattazione negativa in autunno, ovvero quando le vacche producono meno latte, il caseificio si affida a due centri di raccolta piemontesi, il Piemonte Latte di Savigliano e la Cooperativa di Cameri. Questi consentono all'azienda di sopperire alla carenza di latte e mantenere costante la produzione di formaggio per l'intero anno. Per trasformare il latte in formaggio vengono aggiunti nelle vasche polivalenti colme di latte fermenti lattici liofilizzati e caglio di vitello; i primi vengono acquistati presso l'azienda Sacco e il secondo dal Caglificio Clerici. Le due aziende, precedentemente distinte ma molto vicine, sono ora amministrate da un un unico grande gruppo e si trovano a Cadorago, in provincia di Como.

Il sale proviene da Sicania, in Sicilia: questo viene importato da un rivenditore della Regione Piemonte che si trova a Settimo Torinese, in provincia di Torino.

Il caseificio ha instaurato altre due importanti collaborazioni con due aziende artigianali, il birrificio Un Terzo, a pochi chilometri da Biella, e l'azienda vitivinicola di Piero Prasso produttore di vino dell'astigiano distante 145 km dal caseificio. Questi due attori, per la qualità dei prodotti, consentono di produrre e affinare alcuni formaggi elaborati, come Birba Blu, Margot e Goliardo, ricette innovative che hanno vinto numerosi premi, in Italia e all'estero.

Invece, per pulire adeguatamente i macchinari e gli spazi del caseificio e seguire gli standard sanitari si utilizzano prodotti specifici: i prodotti chimici grezzi sono forniti da un'azienda di Biella, mentre un'altra parte dei prodotti, quelli più specifici per le operazioni di pulizia più profonda a base di schiume a base di cloro a base acida e sali quaternari vengono acquistati da un'azienda di Busca, in provincia di Cuneo. Questa azienda segue personalmente l'attività produttiva

del caseificio: mensilmente.un tecnico controlla tutti i dati e valuta eventuali residui a seguito dei risciacqui, per garantire che l'utilizzo dei prodotti sia ottimizzato.

Infine, per quanto riguarda gli imballaggi, il caseificio si rifornisce da due aziende situate in provincia di Novara (scatole di cartone) e in provincia di Vercelli (film plastico), entrambe a una cinquantina di chilometri da Biella.

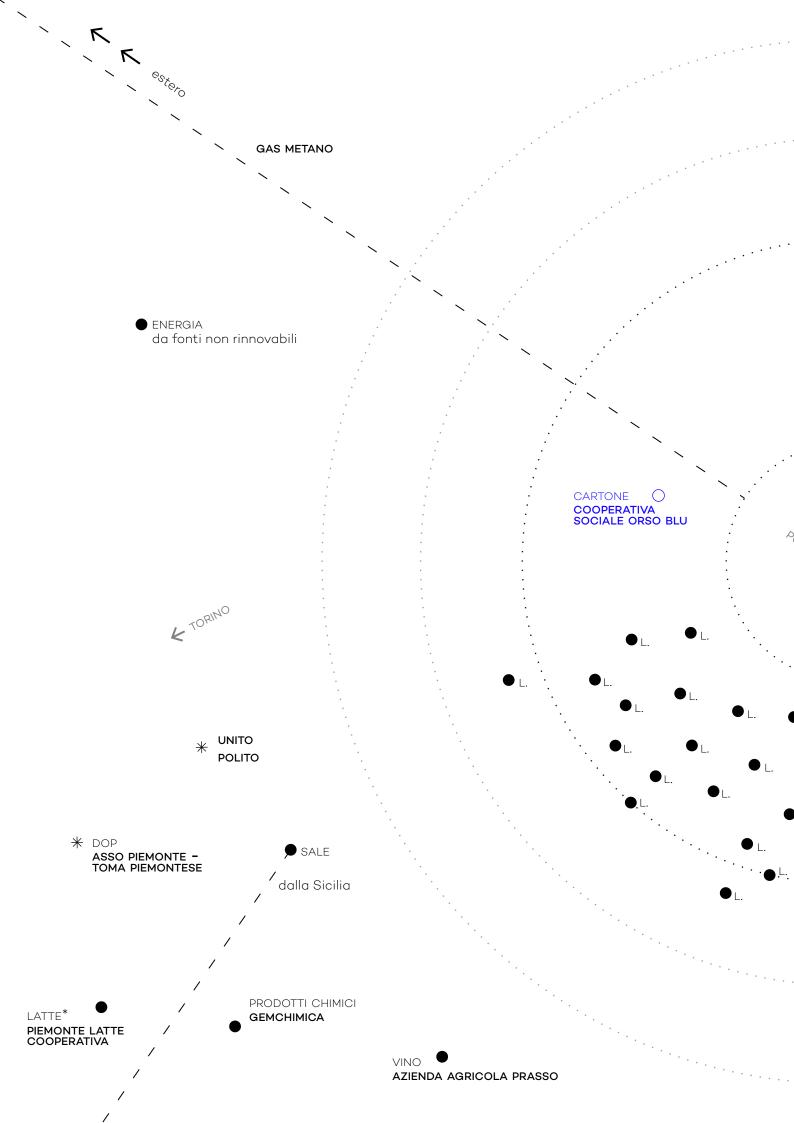
Tre sono i principali attori a cui vengono conferiti i sottoprodotti più significativi generati dalla produzione di formaggio, tutti situati nella provincia di Biella. Le acque reflue, output di maggiore entità in termini quantitativi dell'intero processo produttivo, confluiscono al Consorzio Cordar, un tangibile punto comune a tutte le altre aziende del territorio. Cordar S.p.A. Biella Servizi è diventata per il territorio biellese un punto di riferimento stabile nella gestione del servizio idrico integrato. Attualmente è una società interamente a partecipazione pubblica, di proprietà di cinquanta comuni biellesi, per conto dei quali svolge tutte le attività tecnico-amministrative necessarie alla gestione degli acquedotti, delle fognature e della depurazione delle acque.

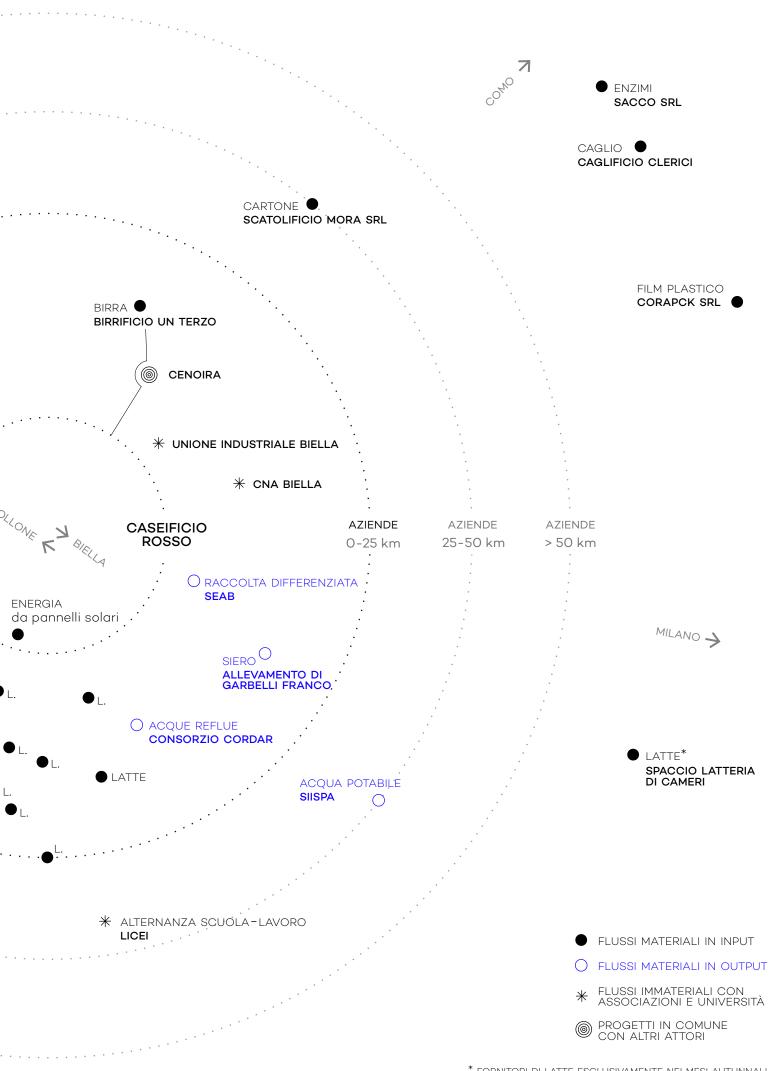
Un altro scarto di lavorazione è il siero, un sottoprodotto ricco sia in quantità che in nutrienti. Per le sue peculiarità viene in minima parte trasformato in crema di siero utilizzata per preparare la crema per la produzione del burro o, in seguito a pastorizzazione, utilizzato per la soluzione salina usata nella fase di salatura. La restante parte viene venduta all' allevamento di suini di Garbelli Franco, a Massazza (BI). I resti solidi scartati dalle fasi di trasformazione del latte (circa 1kg/mese) vengono conferiti nella raccolta differenziata comunale.

Infine tutti i rifiuti di cartone, provenienti dai vari imballi, vengono conferiti alla cooperativa Orso Blu, cooperativa sociale che si occupa dell'impiego di persone con un percorso di vita difficile.

Si può dire che la maggior parte degli attori, soprattutto i fornitori da cui Caseificio ha necessità di rifornirsi quotidianamente, sono ubicati nella provincia di Biella; gli altri, seppur fuori provincia, sono pressoché all'interno della regione Piemonte, distanti da Caseificio Rosso ad un massimo di 190 km.

Oltre ai soggetti che collaborano con Caseificio Rosso nella circolazione di materiali in entrata e in uscita, è possibile visualizzare nella mappa quali sono i soggetti che generano flussi immateriali. Queste relazioni vengono instaurate principalmente con enti locali di tipo associativo, università, licei (attraverso i progetti scuola-lavoro), ma anche con gli stessi fornitori di materie prime. È il caso della collaborazione nata con il Birrificio Un Terzo, una piccola realtà artigianale di proprietà di Enrico Terzo che produce e commercializza birre. Le due aziende biellesi collaborano da anni per la produzione di formaggi raffinati con la birra; da qualche tempo i due hanno rafforzato lo scambio attraverso la realizzazione di un progetto comune. Il legame tra la birra e il formaggio è diventato ancora più vero dall'inaugurazione di un locale a Biella a gestione condivisa, nel quale i protagonisti sono esattamente i due prodotti. La combinazione tra bevanda e cibo tipico è in linea con la volontà dei proprietari di promuovere il proprio territorio e la propria cultura culinaria, nonché celebra il successo dato dalla collaborazione tra due industrie. In questo caso Caseificio Rosso presenzia sul territorio in modo del tutto nuovo confermandosi come soggetto attivo e propositivo.





^{*} FORNITORI DI LATTE ESCLUSIVAMENTE NEI MESI AUTUNNALI

Il caseificio produce in media 12 quintali di formaggio al giorno.

Tutti i formaggi sono bollati e incisi con il marchio aziendale "TR", sigla che ne garantisce la tracciabilità e il rispetto dei processiproduttivitradizionali. La Comunità Montana ha istituito il marchio "Toma Valle Elvo", per riconoscere tutti coloro che lavorano il latte prodotto nell'omonima valle, mentre la dicitura "Toma Piemontese D.O.P." si riferisce ai formaggi prodotti secondo il disciplinare del Consorzio di tutela della "Toma Biellese" e del "Maccagno Biellese". L'obiettivo del caseificio in questione è quello di produrre formaggi tipici della zona, per mantenere viva la memoria culinaria il metodo produzione mantiene ancora un'attitudine prettamente artigianale.

Nella tabella che segue sono elencati e schematizzati tutti i prodotti dell'azienda Caseificio Rosso. Ogni formaggio è classificato in base al tipo di latte utilizzato, alla durata della stagionatura e alla presenza di ingredienti aggiuntivi. I formaggi sono categorizzati secondo tipologie. Essi si distinguono per ricetta e stagionatura. Infatti, l'ultima fase della produttiva influisce linea pesantemente sul gusto e la consistenza dei formaggi. Il periodo di stagionatura dei formaggi varia da 45 giorni fino a 180/300 caratteristici





dei formaggi della "riserva speciale". Per stagionatura si intende il processo di maturazione del formaggio, dal momento in cui tutte le forme vengono riposte nelle celle frigo a temperature comprese tra gli 8° e i 12° C. Per monitorare l'intera quantità, i lavoratori organizzano l'intera settimana in base ai lotti in arrivo da Biella. Le azioni di trattamento includono l'asciugatura la spazzolatura. Affinchè il prodotto si disidrati, ad una cadenza media di 7-10 giorni, il formaggio viene spazzolato, massaggiato e capovolto (per far asciugare in modo alternato entrambe le facce) su tavole di abete bianco; solo in uno o due casi si utilizzano le ceste. Il formaggio viene spennellato da una parte con spazzole imbevute di caramello; dopo una settimana, il formaggio viene rivoltato, il caramello viene passato sulla seconda faccia e nuovamente sullo scalzo.



FORMAGGI PRODOTTI PER TIPOLOGIA

formaggio	latte	stagionatura (gg) I	caratteristiche	shelf life
tradizionali				
maccagno/1	V. PASTORIZZATO	45	-	60
maccagno/2	V. CRUDO	45	-	60
- Toma				
madama reale	V. PASTORIZZATO	120	-	60
toma piemontese DOP /1	V. PASTORIZZATO	45-120	-	60
toma piemontese DOP /2	V. CRUDO	60	X EATALY	
toma biellese	V. PASTORIZZATO	45-120	-	60
mach bon	V. PASTORIZZATO	60-90	-	60
toma valle elvo	V. PASTORIZZATO	60-120	LATTE SCREMATO	60
toma da polenta	V. PASTORIZZATO	60	-	60
mun	V. PASTORIZZATO	45-120	F. PARALLELEPIPEDA	60
ròch	V. PASTORIZZATO	120	-	60
- Le rose				
rosina	V. PASTORIZZATO	30-60	_	60
fontal della rosa	V. PASTORIZZATO	45-70	_	60
Latte riposato				
castelrosso	V. PASTORIZZATO	30-90	LATTE RIPOSATO	60
castella.crema di castelRosso	DAL CASTELROSSO	30-90	-	60
Caprini				
cravot	C. PASTORIZZATO	60	-	60
Pecorini				
pecoretta	P. PASTORIZZATO	60	_	60
vivibene		20.40		10
buongiorno	V. PASTORIZZATO	30-60	-	60
i ciucchi				
goliardo /1	V. PASTORIZZATO	30-60	BARBERA D'ASTI DOCG	60
margot /1	V. PASTORIZZATO	30-60	BIRRA ARTIGIANALE MARGOT	60
boccadoro	V. CRUDO	30-60	ERBALUCE	60

formaggio	latte	stagionatura (gg) I	caratteristiche	shelf life
erborinati gratin blu	V. PASTORIZZATO	60	MUFFE SELEZIONATE	60
capra blu	C. PASTORIZZATO	60	MUFFE SELEZIONATE	60
birba blu	V. PASTORIZZATO	60	MUFFE S./BIRRA ARTI- GIANALE	60
pecora blu	P. PASTORIZZATO	60	MUFFE SELEZIONATE	60
blu divino	V. PASTORIZZATO	60	MUFFE SELEZIONATE; BARBERA D'ASTI DOCG	60
speziati				
montanara al peperoncino	V. PASTORIZZATO	30-90	CHILI (1%)	60
montanara alle erbe	V. PASTORIZZATO	30-90	SEMI DI FINOCCHIO/ CORIANDOLO	60
tartufetto	V. PASTORIZZATO	30-60	TARTUFO	60
piccolini				
maccagnetto	V. PASTORIZZATO	30-60	-	60
pizziko al peperoncino	V. PASTORIZZATO	45	-	60
juni al ginepro	V. PASTORIZZATO	45	-	60
margot alla birra	V. PASTORIZZATO	30-60	-	60
tartufetto	V. PASTORIZZATO	30-60	TARTUFO	60
satiro	p./c. pastorizzato	45	58% P. E 42% C.	
boccadoro	V. PASTORIZZATO	30-60	-	60
blu cit	V. PASTORIZZATO	30	-	60
castelrosso 1894	V. PASTORIZZATO	45	-	60
muffettati				
trük	v./p./c. pastorizzato	15	CROSTA FIORITA/ 85,5%V./5,5%C./5%P.	15
fiurél	v./p. pastorizzato	15	CROSTA FIORITA/ 87%v./8%p.	15
parél	V. PASTORIZZATO	15	CROSTA FIORITA	15
tomini				
bargé	V. PASTORIZZATO	15	CROSTA FIORITA	0
narciso	V. PASTORIZZATO	0	CREMA MORBIDA	0
tomini conditi	V. PASTORIZZATO	5	CROSTA FIORITA	2,38
burro				
lirìn	CREME FRESCHE	0		45

1.4. Impatto ambientale del settore caseario

La ricerca ha rivelato sei principali impatti ambientali causati dal settore caseario. Lo studio si concentra in particolare sulla lavorazione, confezionamento, trasporto e vendita al dettaglio del formaggio e non considera le fasi precedenti: uso del suolo, allevamento e alimentazione degli animali. La scelta non è frutto di un'azione distratta o volontà di ignorare il notevole impatto che queste fasi hanno sull'ambiente, ma deriva dal proposito di far emergere gli impatti che i caseifici hanno sugli ecosistemi, attraverso gli impianti produttivi, i trasporti e la gestione di flussi di materia.

Il primo tipo di impatto è legato al consumo di acqua. La produzione del formaggio è considerata un sistema idrovoro, per cui l'acqua dolce costituisce uno dei principali *input* del processo (Bintsis &. Papademas, 2017).

01| consumo di acqua

Questa materia prima è fondamentale sia per il processo di per sé, che per le fasi di pulizia quotidiana, necessarie per mantenere un livello elevato di igiene dei macchinari utilizzati e dei locali di lavoro. La lavorazione globale dei prodotti lattiero-caseari utilizza da 0,2 a 11 l di acqua per litro di latte, il 28% della quale viene utilizzato per la pulizia in loco (Yan et al., 2019; Foster at al., 2007). Ogni mese il Caseificio Rosso utilizza 256.700 l per la pulizia degli impianti, 42.000 l per la pulizia dei macchinari, 400 l per la caldaia a vapore delle vasche polivalenti e altrettante per quella del pastorizzatore. Il formaggio è in cima all'elenco dei prodotti alimentari per prelievi di acqua dolce, con 5.605 litri per chilogrammo di cibo (Ritchie & Roser, 2020).

Il secondo tipo di impatto è dovuto al consumo di energia non rinnovabile. Un terzo delle emissioni globali di gas serra proviene dai sistemi alimentari.

02| consumo di energia

La lavorazione degli alimenti è responsabile del 3,5% delle emissioni alimentari; trasporto per il 4,8%; imballaggio per il 5,5%; vendita al dettaglio per il 4%; preparazione del consumatore per il 2,5%; infine, il fine vita per l'8,6% (Ritchie & Roser, 2020). La lavorazione dei prodotti lattiero-caseari è considerata uno dei settori a più alta intensità energetica all'interno dell'industria alimentare (Ladha-Sabur, Bakalis, Fryer & Lopez-Quiroga, 2019). Il consumo di energia nella lavorazione di questa tipologia di prodotto è generalmente associato ai processi di concentrazione (es. riscaldamento), separazioni (es. potenza dinamica), conversione biologica (es. controllo della temperatura, conservazione) e requisiti igienici (es. CIP). Inoltre l'energia termica viene tipicamente utilizzata (es. gas naturale) per la pastorizzazione, l'evaporazione e la pulizia, mentre l'elettricità viene utilizzata per il trasporto (es. pompe), lo stoccaggio (es. refrigerazione), la separazione (es. centrifugazione e ultrafiltrazione) e la pulizia (Xu, Flapper & Kramer, 2009). In particolare, la pastorizzazione del latte può consumare dal 17% al 26% dell'energia totale. Rispetto al latte lavorato la produzione di formaggio

più carburante. Se il formaggio deve essere stagionato per più di 14 giorni, questo può aumentare il fabbisogno energetico specifico dal 9 al 65%. (Ladha-Sabur, Bakalis, Fryer & Lopez-Quiroga, 2019). Considerando che la produzione della maggior parte dell'energia comporta l'utilizzo di combustibili fossili, è possibile collegare i consumi energetici all'emissione di gas quali anidride carbonica (CO2), anidride solforosa (SO2), ossidi di azoto (Nox) e monossido di carbonio (CO). Nei paesi europei il rapporto tra il consumo di energia necessario per la produzione di 1 kg di formaggio è compreso in un intervallo tra 2,1 e 68 MJ/kg. Le emissioni di gas serra (GHG) misurate in kgCO₂eq relative alla filiera casearia sono 21 kg per kg di formaggio prodotto, anche se la maggior parte delle emissioni avviene nelle fasi precedenti la produzione effettiva; il formaggio è il terzo alimento responsabile di GHG per kg di cibo, dopo il manzo, l'agnello e il montone. (Ladha-Sabur, Bakalis, Fryer & Lopez-Quiroga, 2019; Ritchie et al., 2020). I due stabilimenti del Caseificio Rosso producono energia solare mediante pannelli fotovoltaici installati sulle coperture, 23.000 kWh (media di un impianto fotovoltaico di 20 kW) a Biella, e 34.537 kWh a Pollone (BI). Nonostante tale produzione, per garantire la sussistenza del caseificio è necessario implementare la produzione di energia rinnovabile con quella derivante da risorse non rinnovabili (gas naturale).

richiede oltre nove volte più acqua, quattro volte più latte crudo ed elettricità e tre volte

Come emerge dalle precedenti affermazioni, i caseifici sono sistemi di raccolta dell'acqua. Poiché l'*input* di acqua dolce viene utilizzato in quantità enormi, anche *l'output* rappresenta un problema. Pertanto la maggior parte della produzione è costituita da effluenti.

Il terzo impatto è dovuto alla produzione di acque reflue.

03 | acque reflue

I principali effluenti lattiero-caseari includono:

/ latte o prodotti lattiero-caseari che si perdono nei cicli tecnologici;

/ sottoprodotti delle lavorazioni (siero di latte, latte, latticello);

/ acque reflue;

/ reagenti utilizzati nelle procedure di pulizia in loco.

Siero di latte, acque reflue e rifiuti organici rappresentano i principali sottoprodotti della produzione del formaggio. In molti casi, questi liquidi non vengono distinti tra loro. I processi caseari generano circa 6-10 l di acque reflue per 1 l di latte trasformato. Il siero di latte, le acque reflue e fanghi di latte contengono solidi sospesi e disciolti, tracce e componenti organici solubili, lattosio, nutrienti, grassi, solfati, cloruri e sono caratterizzati da un'elevata domanda biologica di ossigeno (BOD) e dalla domanda chimica di ossigeno (COD). Hanno un'elevata concentrazione di nutrienti e possono contenere diversi agenti sterilizzanti e un'ampia gamma di detergenti acidi e alcalini derivati dai residui dei prodotti di pulizia. Sia i componenti chimici che quelli organici rendono la purificazione più difficile piuttosto che costituire un rifiuto (Ahmad et al.,

2019; Canellada, Laca, Laca & Diaz, 2018).

Per ridurre il notevole impatto che l'azienda ha sul territorio, Caseificio Rosso si avvale di servizi territoriali. Le acque reflue del caseificio sono infatti raccolte e trattate dal Consorzio Cordar S.p.A. Biella Servizi.

Lo spreco alimentare è il quarto impatto analizzato. Come scritto sopra, uno dei principali sottoprodotti di un'industria lattiero-casearia è il siero di latte, che viene prodotto durante la lavorazione della caseina e quindi del formaggio. Il siero di latte contiene lipidi, carboidrati, vitamine solubili, minerali e proteine. Nei solidi totali del siero di latte è presente circa il 75% di lattosio. Grazie alla presenza di tali componenti, questo sottoprodotto ha un'elevata concentrazione di nutrienti; per questo deve essere considerato un'importante risorsa nutritiva.



Questo sottoprodotto è già stato integrato per il consumo umano in molti modi, ma alcuni processi industriali non ne considerano adeguatamente le proprietà.

Si stima che le perdite alimentari lungo l'intera catena del valore alimentare in Europa si aggirino intorno ai 280 kg pro capite all'anno, il 45% dei quali è generato a livello domestico (Licciardello, 2017). Il cibo è un bisogno umano fondamentale, ma dobbiamo tenere conto del fatto che per produrlo ha bisogno di terra, acqua, energia e fertilizzanti. Tutto ha un costo ambientale; la produzione alimentare rappresenta circa un quarto (26%) delle emissioni globali di gas serra. Il 6% delle emissioni totali proviene da alimenti che non vengono mai consumati, in particolare da quelli smarriti nelle filiere (come il siero di latte prodotto dal settore lattiero-caseario) e dai rifiuti dei consumatori (Ritchie & Roser, 2020).

Ogni giorno il Caseificio Rosso produce 88.800 l di siero che vende come mangime ad un allevamento di suini locale; riducendo così notevolmente la quantità di rifiuti alimentari nella catena di approvvigionamento.

A volte lo spreco alimentare è dovuto al modo in cui viene conservato il formaggio, di cui è parzialmente responsabile l'imballaggio.

L'imballaggio principale del formaggio è costituito da polietilene a bassa densità e poliammide utilizzati principalmente come film; scatole di cartone come imballaggio secondario. Queste confezioni di formaggio hanno in maniera diretta un impatto relativamente basso, per quanto riguarda l'utilizzo dell'acqua e il consumo di energia (per la produzione e il riciclo). Infatti, considerando il loro impatto relativo al consumo energetico, al riscaldamento globale, al potenziale di acidificazione e al potenziale di eutrofizzazione (global warming, GWP; acidification potential, AP; eutrophication potential, EP) non hanno un impatto ambientale così significativo, per lo più se comparato alla produzione del formaggio. I prodotti caseari, caratterizzati da impatti elevati, presentano solitamente un PREI (Packaging Relative Environmental Impact) basso o molto basso, circa 1,8 GWP%. Tuttavia, uno dei maggiori impatti indiretti non è dato dall'imballaggio in sé ma dallo spreco degli alimenti a cui è correlato l'imballaggio (Licciardello, 2017; Williams & Wikström, 2011).

Nel punto di equilibrio l'umidità relativa dell'ambiente circoscritto dalla confezione è pari all'attività dell'acqua del formaggio, che influenza la sua evoluzione microbiologica

e fisico-chimica nel tempo. L'umidità relativa ha un impatto diretto sulla perdita di peso e sulla consistenza del formaggio. Nel formaggio sfuso, la perdita d'acqua dipende dalle proprietà chimiche del formaggio (in particolare dal contenuto di sale) e dalle condizioni di conservazione: temperatura e umidità relativa. Nel formaggio confezionato la perdita d'acqua dipende non solo dalle caratteristiche del formaggio appena citate, ma anche dalla permeabilità all'umidità del materiale di confezionamento. (Batt, 2014) Se le confezioni non svolgono la loro funzione, la formazione di muffe nel formaggio può influenzare la percezione delle persone circa il gusto e la qualità del cibo, con lo spreco alimentare come diretta conseguenza (Young, Russell, Robinson & Chintakayala, 2018). Le procedure del Caseificio Rosso sono simili a quelle degli altri caseifici, descritte pocanzi. Il formaggio viene inserito in un imballo primario, un film termoretraibile microforato in PP o LDPE. Viene utilizzato perché in grado di mantenere l'umidità della crosta, lasciando il formaggio libero di traspirare. Successivamente i formaggi avvolti nell'imballaggio primario vengono inseriti nella scatola di cartone protettiva. Il 95% dei formaggi prodotti viene venduto sotto forma di ruote; in ciascuna cassa dunque, tra una forma e l'altra, si crea dello spazio vuoto.

Infine, l'inquinamento acustico è un aspetto indiretto che incide negativamente sull'ambiente. Gli impatti ambientali dei trasporti sono quelli derivanti dall'uso di combustibili fossili e dagli stessi movimenti dei veicoli, rumore e disturbo.

05|

inquinamento acustico dei trasporti

Gli effetti indesiderati delle operazioni di trasporto e degli impianti produttivi sono responsabili del degrado dell'ambiente e della salute. Si stima che 125 milioni di cittadini europei (uno su quattro) siano esposti a livelli di rumore del traffico stradale superiori a un livello medio annuo diurno, notturno e serale di 55 decibel (55 dB Lden). A causa dell'incompletezza dei dati riportati queste cifre potrebbero infatti essere significativamente più elevate (Agenzia Europea dell'Ambiente, 2021). L'impatto di questo trasporto dipende dalle posizioni geografiche relative del produttore e del trasformatore e dai parametri operativi dei veicoli. Ad esempio, il rumore generato dalla comunità, tra cui è compreso il rumore del traffico, è già riconosciuto dall'Organizzazione Mondiale della Sanità come un grave problema di salute pubblica. Il fattore più importante in questo contesto è il settore dei trasporti su ruota. Oltre 210 milioni di persone nell'UE sono esposte al rumore nocivo del traffico (Foster et al., 2007).

Il problema dei trasporti è anche legato ai rifiuti organici. L'80% del totale dei rifiuti prodotti nello stabilimento produttivo del Caseificio Rosso di Biella è costituito da rifiuti organici. È costituito da sottoprodotti delle operazioni di elaborazione, ad esempio dai pezzi di cagliata (Canellada, Laca, Laca & Diaz, 2018). Ogni giorno Caseificio Rosso genera 1 kg di rifiuto organico, ovvero circa 26 kg al mese.

06|

rifiuti organici

L'azienda lo accumula nel bidone della raccolta differenziata, che due o tre volte

alla settimana viene raccolto dal servizio municipale di gestione dei rifiuti, gestito dall'azienda Seab. Seab categorizza i rifiuti organici raccolti come FORSU (ovvero la quota organica dei rifiuti) e li conferisce presso l'impianto di recupero della Montello S.p.a. in provincia di Bergamo, dove dai rifiuti si ricava la produzione di biometano, anidride carbonica per uso industriale e fertilizzante organico. Una volta venduto il rifiuto alla ditta lombarda non c'è altro tipo di ritorno nel territorio biellese. Oltre il 46% dei rifiuti solidi globali è costituito da rifiuti organici. In risposta alla significativa produzione di tali rifiuti le politiche ambientali impongono sempre più la loro deviazione dalle discariche e promuovono pratiche di gestione alternative per produrre energia e ridurre le emissioni di gas serra (GHG) (Pace, Yazdani, Kendall, Simmons & VanderGheynst, 2018). In questo senso, per il caso specifico, il management della società Seab promuove la produzione di nuovi input dal sottoprodotto. La fase che può essere resa più efficiente nell'intero processo di gestione dei rifiuti, infatti, è il trasporto dei rifiuti. La distanza stradale da Biella a Bergamo è pari a 148 km; per trasferire il materiale da una provincia all'altra i veicoli devono essere adeguatamente dotati di attrezzature e mezzi di protezione speciali.

Il trasporto può rappresentare fino al 70% dei costi totali di gestione dei rifiuti. Diversi fattori influenzano l'importo dei costi di trasporto: costo del carburante, pedaggi stradali, costo del conducente, costi di assicurazione, costo di ammortamento, costi di riparazione. Il prezzo finale del servizio è la somma tra i costi del trasporto e il prezzo del servizio, che è influenzato dalla lunghezza della strada da percorrere. In particolare, il costo del pedaggio dipende dall'ammontare delle emissioni di scarico emesse e dal tempo di utilizzo dell'infrastruttura stradale. I due fattori hanno un impatto economico sull'azienda che gestisce il rifiuto organico, sul comune e sull'azienda locale. Inoltre la durata del viaggio influisce sull'entità dell'impatto che il trasporto dei rifiuti ha sull'ambiente. Il trasporto su strada inquina maggiormente l'ambiente, è responsabile del cambiamento climatico e dell'inquinamento acustico e provoca incidenti stradali (Gliniak & Lis, 2019).

IMPATTO SUI SERVIZI ECOSISTEMICI

Tutti questi aspetti negativi legati alla produzione e vendita di formaggio hanno un impatto sui Servizi Ecosistemici (Fig. 2). Applicando la metodologia analitica del Life Cycle Assessment (LCA), è stato possibile osservare come il sottosistema latte abbia un impatto sui cambiamenti climatici, acidificazione terrestre, eutrofizzazione delle acque dolci, eutrofizzazione marina, formazione di particolato,

ecotossicità terrestre, occupazione del suolo urbano e trasformazione naturale del suolo (Canellada, Laca, Laca & Diaz, 2018).

ACQUA - L'utilizzo di una grande quantità di acqua dolce può avere un impatto diretto sugli ecosistemi di questa risorsa, sulla sua disponibilità e sulla sua regolazione. Inoltre gli organismi acquatici e gli ecosistemi terrestri dipendenti dalle acque sotterranee possono essere interessati dal ritiro della falda e conseguente esaurimento della risorsa. Problemi di tale portata intaccano i raccolti che si riducono per quantità prodotta, causando, soprattutto nelle aree in via di sviluppo, situazioni di malnutrizione degli abitanti locali. Pertanto, l'utilizzo di enormi quantità di acqua dolce influisce indirettamente sulla regolazione della medesima, sul ciclo dei nutrienti e sulla salute fisica e mentale delle persone (Yan & Holden, 2019; Foster et al., 2007).

ENERGIA - L'immissione di energia non rinnovabile produce inquinanti atmosferici che influenzano la qualità dell'aria in modo diretto. L'energia prodotta a partire da combustibili fossili ha contribuito in modo determinante all'esaurimento abiotico, alla riduzione dell'ozonosfera, al cambiamento climatico, alla domanda cumulativa di energia, all'acidificazione terrestre e alla formazione di ossidanti fotochimici. Quindi le risorse non rinnovabili influenzano direttamente la regolamentazione dell'aria, la regolamentazione del clima e gli ecosistemi delle materie prime. Indirettamente anche la salute mentale e fisica delle persone è danneggiata (Dalla Riva et al., 2017; Ladha-Sabur et al., 2019; Ritchie & Roser, 2020).

ACQUA SPORCA-Le acque reflue possono influenzare la qualità dell'aria, del suolo e dell'acqua. La presenza nelle acque reflue di un elevato carico organico provoca un luogo di propagazione per malattie pericolose. L'ammoniaca, i nitrati e l'azoto presenti nel latte crudo possono causare metaemoglobinemia e quando convertiti in nitriti possono contaminare le falde acquifere, con alterazione del suolo e inquinamento delle acque. L'elevata domanda biologica di ossigeno nella trasformazione del lattosio di siero di latte potrebbe alterare la composizione fisica e chimica del suolo; tali condizioni favoriscono, inoltre, l'aumento del processo di eutrofizzazione: in effetti la mala gestione delle acque reflue è stata il principale contributo all'eutrofizzazione delle acque dolci. Questi problemi hanno effetti diretti sugli equilibri di purificazione e trattamento delle acque reflue e sui cicli nutritivi; indiretti sul servizio ecosistemico di regolazione delle malattie e dei parassiti. Per questi motivi è importante che le acque reflue siano trattate e adeguatamente depurate prima di essere

ARTE 1





reimmesse nell'ambiente (Ahmad et al., 2019; Dalla Riva et al., 2017). Le acque reflue trasportano anche effluenti e altri sottoprodotti, come siero di latte e rifiuti organici. Gettarli via, oltre ad avere un impatto negativo sugli ecosistemi naturali, influisce sull'ecosistema alimentare, poiché il siero di latte rappresenta una risorsa nutritiva che potrebbe essere utilizzata dall'uomo sia direttamente, come consumo dello stesso in diverse forme sia indirettamente come nutriente per gli animali (Licciardello, 2017).

PACKAGING- Il packaging potrebbe impattare indirettamente sull'Ecosistema Alimentare nel caso in cui il suo design non sia adatto al tipo di cibo che deve contenere. Le confezioni di formaggio, intese come prodotto finito, hanno un impatto relativamente basso circa il consumo di acqua ed energia. Tuttavia, l'utilizzo di materiale vergine ha un impatto diretto sulla disponibilità delle materie prime e sugli ecosistemi di acqua dolce a causa della produzione e dello smaltimento dei materiali stessi (Licciardello, 2017; Williams & Wikström, 2011). L'imballaggio in cartone è la tipologia di packaging che contribuisce maggiormente al consumo di suolo. (Dalla Riva et al., 2017)

TRASPORTO- Infine il trasporto di latte crudo e del prodotto finito, oltre ad emettere gas nocivi, produce effetti indesiderati che colpiscono direttamente l'Ecosistema della salute mentale e fisica. L'inquinamento acustico causato dai veicoli è responsabile del degrado ambientale e sanitario. Gli effetti sulla salute umana indotti dal rumore includono: disturbi del sonno, dell'attività, delle prestazioni e concentrazione, fastidio e stress, fattori di rischio biologico, malattie cardiovascolari e disturbi psichiatrici. Questa tipologia di inquinamento influenza anche l'ambiente naturale spaventando e disorientando animali e uccelli e interrompendo i processi biologici naturali (Foster et al., 2007).

1.5. Sfide e opportunità

Dall'analisi olistica e dall'interpretazione dei dati possono essere formulate diverse considerazioni. Infatti a partire da dati oggettivi, il designer sistemico deve capire e commentare quali di questi sono sintomo di circostanze positive o negative. Spesso la condizione di salute di un sistema emerge solo osservandolo nel suo complesso; da un punto di vista più distaccato si possono cogliere quali fattori si influenzano l'un l'altro e quindi tracciare possibili legami tra gli stessi. La Gigamap è uno schema utile per agevolare questo processo ed innescare un percorso critico che conduce alla fase di smontaggio e rimontaggio del sistema. Per approfondire ciascun fattore e porli ancor più in relazione tra loro, il percorso metodologico propone l'utilizzo dell'analisi SWOT. SWOT è acronimo di punti di

forza (Strenghts), debolezze (Weaknesses), opportunità (Opportunities) minacce (Threats). L'analisi SWOT predispone lo schema che aiuta a delineare il quadro della situazione; l'obiettivo è facilitare il percorso di valutazione e comprensione di dinamiche, eventi e caratteristiche interne ed esterne ad un'organizzazione che possono diventare opportunità o rischi per la stessa. I punti di forza e di debolezza sono fattori interni. Sono caratteristiche del Caseificio Rosso capaci di conferirgli, rispettivamente, un vantaggio relativo o uno svantaggio nei confronti della sua concorrenza. Le opportunità e le minacce, invece, sono fattori esterni, ovvero elementi attribuibili all'ambiente circostante (la provincia di Biella) che potrebbero influenzare l'attività e la gestione interna del caseificio. Le opportunità sono elementi che, se colti, possono migliorare le condizioni aziendali e territoriali (come un miglioramento della visibilità o la creazione di nuovi posti di lavoro o

possono mettere in pericolo il vantaggio competitivo di un'impresa, o anche la sua capacità di operare ad un ritmo "normale" (questioni normative, calamità naturali, crisi sociali, o carenza delle materie prime e risorse naturali). Se compilato in modo corretto, l'output di questa fase sarà costituito da uno schema ordinato di molteplici fattori, ciascuno catalogato a seconda delle proprie caratteristiche e accompagnato dalla bibliografia di riferimento.

l'apertura a nuovi modelli di business ecc.). Le minacce, al contrario,

RIFERIMENTI

DI FORZA PUNT

Recu-(n.d.). Filosofia. [01]

marzo 2021, caseificiorosso.it/it/ da from https://www. azienda_filosofia.php perato 28

[02]

Storia. (n.d.). Retrieved March 28, 2021, https:// www.caseificiorosso.it/ it/azienda_storia.php

[03]

E., Rosso. (comunicazione personale, 3 marzo 2021).

[04]

"Operatore Città Studi: I ragazzi trasformazione Recuperato gi-notizia/argomenti/ tare-in-visita-al-c.html agroalimentare" in vi-(2018, 25 marzo). Newmaggio 2021, da https://www.newsbielticolo/citta-studi-i-raratore-della-trasforsita al Caseificio Rosso. la.it/2018/03/24/legcostume-e-societa/argazzi-del-corso-opemazione-agroalimencorso sbiella.it. de

Marato-Il Biellese. [@Il Biellese]. cuperato 4 settembre ma 2022 [Video]. (2022, June 18). Facebook. Re-2022, da https://fb.watch/fpvmAD1VPV/ Premiazione

se. (s.d.). Recuperato 16 movimento, aprile 2021, da http:// www.cubiinmovimento. ambasciata del territorio biellese e piemontecom/index.html .⊆ Cubi

lese. (2019). Il gusto Unione Industriale Bieldella sostenibilità a Filo.

⋖

Ν

 α

0

ш

Δ

_

 \vdash

Z

 \supset Δ

in linea con le tradizioni per garantire l'alta qua-[01] APPROCCIO ARTIGIANALE

caseificio fondato nel 1894 da Rosa Pidello Rosso [02] REALTÀ FAMILIARE CONSOLIDATA

bisnonna degli atttuali fratelli Rosso

SCELTA ATTENTA DELLE MATERIE 1º E SOTTOPRODOTTI costante controllo della qualità e riuso/vendita del [03]

siero, delle acque reflue

TERRITORIO [04] PARTECIPAZIONE ATTIVA NEL

fornitori locali, protagonista di eventi e associazioni industriali, relazione con scuole

[05] IMPIANTO FOTOVOLTAICO

copre parte del fabbisogno giornaliero dei due impianti

Ш O O 4 Ζ – Σ

[01] ACQUA DEL TERRITORIO INSUFFICIENTE

solo 3 dei 18 corsi d'acqua garantiscono la portata minima mensile

[02] ACQUA INQUINATA

tutte le acque superficiali sono inquinate e necessitano di essere purificate

[03] ECONOMIA MONOSETTORIALE

potrebbe continuare a monopolizzare l'economia come in passato, il settore industriale tessile del territorio

[04] SPOPOLAMENTO

calo di nascite e abbandonno delle terre, in particolare le zone montane

trasferimento dei giovani fuori provincia per ca-

[05] EMIGRAZIONE DEI GIOVANI

renza di infrastrutture e mancanza di opportunità

[06] NO CONTINUITÀ DELLE PRATICHE DEL PRIMO SETTORE attività economiche come l'allevamento rischiano

di non essere più praticate dalle future generazioni

[07] ESCLUSIONE DAI MERCATI

la mancanza di infrastrutture del territorio (treno, autostrada, ADSL) limita gli scambi commerciali

[08] ESTINZIONE PEZZATA ROSSA D'OROPA

scomparire causando una perdita ambientale ed la vacca autoctona delle valli biellesi potrebbe

[09] DIMINUZIONE VENDITA A MERCATI SPECIALIZZATI

l'oscillazione dei mercati e una minore vendita a ristoranti favorisce la vendita alla GDO, dove i prodotti locali non sono sono valorizzati

causa carenza di informazioni fornite dal pack il [10] PERCEZIONE NEGATIVA DELLE MUFFE ALIMENTARI

consumatore ha idee scorrette rispetto alle muffe



4 Ν Ν Ш \Box 0 \Box Ш Δ Δ _ \vdash Z \supset Δ

[01] ALTO CONSUMO DI ACQUA POTABILE

600/1000 l al gg pari a 10 volte il latte processato per pastorizzatore, caldaie polivalenti e pulizia impianti

[02] ALTA PRODUZIONE DI ACQUE REFLUE

contenenti frazioni organiche e agenti chimici della pulizia

[04] ALTO CONSUMO DI ENERGIA

comunale

produzione di 1 kg al gg conferito nella raccolta

[03] RIFIUTO ORGANICO CONFERITO FUORI REGIONE

per un corretto funzionamento, esclusa la fase di stufatura, tutte le fasi e gli ambienti richiedono energia elettrica

[05] PACKAGING MUTO

circa peculiarità del formaggio e la sua conservafilm plastico trasparente privo di informazioni

Ź \vdash _ Z \supset \vdash α 0 Δ Δ 0

[01] ACQUA LOCALE DI ALTA QUALITÀ

acqua leggera caratterizzata dal basso residuo

[02] FORTE IDENTITÀ INDUSTRIALE DI BIELLA

secolare riconoscibilità del territorio grazie all'alta qualità dei manufatti tessili

[03] SLOW TOURISM

Biella - città creativa Unesco; Fondazione BIellez-za; musei industriali

[04] [interesse dei consumatori verso prodotti locali] aumento del trend del localismo

RIFERIMENTI

aprile 2021, da https://www.ui. biella.it/notizia/27993/ il-gusto-della-sosteni-Recuperato 16 bilita-a-filo/

[05]

(comunicazione personale, 3 mar-E., Rosso. zo 2021).

P.DI DEBOLEZZA

[01]

municazione personale, M., Penna Rosso. 22 aprile 2021).

Environmental Recuperato Ritchie, H., Roser, M. Impacts of Food Pro-OurWorldIn-10 maggio 2021, da https://ourworldindata. org/environmental-impacts-of-food Data.org. duction. (2020)

[02]

(00municazione personale, M., Penna Rosso. 22 aprile 2021).

[03]

Come 02

Bri. Escri-Energy Efficiency in the pp. 48015-48029, leo, A.M. (2020). Review Food Industry: Trends, Barriers, and Opportunities. IEEE Access vol. G., Panta-10.1109/AC-CESS.2020.2979077. . Σ. Σ̈́ Technologies ceño-León, vá-Escrivá, Clairand, [04]

delle

[05]

forme Luigi confezionate da Ca-Pier seificio Stato

RTUNITÀ 0 <u>Б</u>

(n.d.). Maestri d'acqua. Recuperato 15 maggio 2021, da https://museimpresa.com/itinerari/mae-Museimpresa. stri-dacqua/

[02]

Biellese Biellese tessile tra ieri e oggi. Recuperato 6 aprie 2022, da https://archivitessili.promemoriagroup.com/backend/ media/archivitessili/ images/1/4/6/87488_ ca_object_representations_media_14658 Archivi Tessili. Rete original.pdf Centro

Recu-Centro Rete Biellese Archivi Tessili. (n.d). Il tessile biellese. Ieri, perato 6 aprile 2022, da https://www.archivitessili.biella.it/pagina-redazionale-di-prooggi, domani. /α/

[03]

Biella Città Creativa. (n.d.). Biella è Città Creativa UNESCO. Recuperato 1 giugno 2022, da https://www.biellacittacreativa.it

Città di Biella. (2020)

POR FESR 2014-2020 tura della fabbrica alla della cultura". Pp 15. https://www. regione.piemonte.it/ web/sites/default/fies/media/documenti/2020-11/allegato_1. Asse VI - Agenda Urbana. Biella "dalla culfabbrica pdf

Blellez-(n.d.). Fondazione Blellezza. Recuperato 3 giugno 2022, da https:// www.fondazionebiel-Fondazione ezza.it/

[04]

Cois, A. (2022). Locali-

locale contro Recuperato 28 giugno ness.trustedshops.it/ smo e Proximity Comglobale?. Trusted Shops. 2022, da https://busiblog/localismo-proxinity-commerce

(2021). di finews/cavalcare-il-trend-del-localismo-attraverso-pratiche-di-fi-Harvard Business Reco-creazione valore. Recuperato 15 maggio 2022, da https://www.hbritalia.it/speciale-gestire-le-crisi/2021/01/12/ liera-e-co-creazione-di-valore-14954/ verso pratiche = del localismo Italia. Cavalcare

Walker, S. (2021). Come ment tra i consumatori google.com/intl/it-it/ tendenze-e-insight/ to 15 maggio 2022, da https://www.thinkwithtendenze-di-consumo/ il localismo sta favorendo il brand engagedi tutto il mondo. Think with Google. Recuperalocalismo-brand-engagement-consuma-tori/

O O ⋖ Z -Σ

[01]

Biella N%B01%20AL%20 60-81. Recuperato 15 maggio 2021, da http:// la.it/VARIANTE%20 Rapporto public.provincia.biel-PTP%20-%20RAP-Piano Territo-Provinciale-Va-Ambientale. Cap. 3, pp. PORTO%20AMBIEN-TALE/RapportoAm-.= n.1°. bientale.pdf Provincia (2009). riante riale

01.	
Some	

[02]

[03]

transizione e turismo: il caso di Biella. [Tesi di <u>6</u> Recuperato 30 laurea magistrale, Uni-- Dipartimen-Culture, Politiedu/41693484/Crica e Società]. Acade-2021, da https://www.academia si_transizione_e_turismo_il_caso_di_Biella versità degli Studi Torino to di aprile mia.

[04]

Oropa.

ö

Santuario

(2019). Fiera

Oropa.

Bartolomeo Recuperato

> Maino, F., De Tommaso, grafica nel biellese tra Recuperato 14 Settembre 2022, da V. (n.d.). La sfida democalo della natalità e invecchiamento della pohttps://www.osservabiella.it/la-sfida-demografica-nel-biellese-tra-calo-della-natalita-e-invecchiamento-della-popolapolazione. zione/

E., Rosso. (comunica-

zione personale, 3 mar-

zo 2021).

Pier Luigi

Caseificio

[60]

Rosso. (2019). Bilancio

OsservaBiella. (2021). I Rapporto annuale 2021. Recuperato 14 Settembre 2022, da https:// www.osservabiella.it/

servabiella_demo-grafia_comuni_bielle-(2014). sfonto 16 Aprile 2022, da Recuperahttp://www.osservabiella.it/wp-content/ uploads/2016/02/ossi_dicembre2014.pdf demografici OsservaBiella. . Pp 4. statistici Dati

[02]

transizione e turismo: il caso di Biella. [Tesi di Culture, Politi-Amato, M. (2018). Crisi, laurea magistrale, Università degli Studi di - Dipartimene Società]. Acadetps://www.academia. edu/41693484/Cri-2021, da htsi_transizione_e_turismo_il_caso_di_Biella Recuperato Torino aprile to di mia. CO

[08]

na-Pezzata-Rossa-d

%E2%80%990ropa.

tent/uploads/2019/09/

SchedeVIC-62-bovi-

(2015, June 24). L'agricoltura è in crisi: in calo pascoli e perato 17 aprile 2021, da it/biella/2015/06/24/ in-crisi-in-calo-pascohttps://www.lastampa. news/I-agricoltura-eorti. La Stampa. Reculi-e-orti-1.35255435 ш Bertolone,

di Oro-

Pezzata rossa

aprile 2021, da https://

www.pezzatarossadio-

ropa.it/

pa. (n.d.). Recuperato 14

rehouse e Open Data. rato 2 luglio 2022, da Grafico di n. aziende per di: Regione Piemonte. (2022). Anagrafe Agricola Unica - Data Wahttps://servizi.regione. anno, elaborato da dati Servizi Online. Recupecon allevamenti piemonte.it/

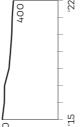
santuariodioropa.it/

fiera-di-san-bartolo-

meo-a-oropa/

2021, da https://www.

14 ٥



(2022). giovani nel biellese: istruzione, formazione e cuperato 19 settembre mercato del lavoro. Re-2022, da https://www. osservabiella.it/approfondimento-annuale/ OsservaBiella.

[07]

GAL - Montagne Biellesi. (2020). Montagne nuove economie e reti Recuperato biellesi.it/wp-content/ Biellesi in transizione: territoriali come strutps://www.montagnemento di sviluppo lo-6 maggio 2021, da htuploads/2021/02/PSLcale partecipato Gal-MB-12-20.pdf territorio.

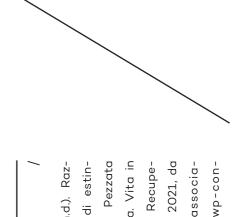
di esercizio al 31-12-E., Rosso. (comunicazione personale, 3 marzo 2021). 2019.

[10]

fetti-del-formaggio/#1 534770195860-5e6268 Progettoforme.eu. (n.d). Recuperato 6 maggio I difetti del formaggio. da https://www. progettoforme.eu/di-25-c742 2021,

Retailing - Influencing W., Russell, Sustainable Behaviour ness Strategy and the on Food Waste. Busi-Environment, vol. 27, pp. Chintakayala, S. V., Robinson, C. (2018). Young, C. Consumer

Recuperato 15 maggio https://doi. 2021, da https://dc org/10.1002/bse.1966



bovina Pezzata

zione:

ze a rischio di estin-

Fortina, R. (n.d.).

Rossa d'Oropa. Vita in

rato 14 aprile 2021, da

campagna.

https://www.associa-

zionerare.it/wp-con-

[SFIDE]

La tabella SWOT, se letta nel suo complesso, aiuta a completare l'immagine globale dell'azienda e del territorio in cui è inserita; se analizzata invece seguendo la disposizione per categorie, essa permette di evidenziare quali tra tutti i fattori costituiscono le sfide (Challenges) affrontare da nel progetto sistemico. Una volta individuate per ciascun soggetto, azienda e territorio, segue il passaggio di esplicitazione e formulazione delle stesse. Si sceglie la visualizzazione per elenco, in modo da poter affiancare a ciascuna le fonti che ne hanno verificato l'essere.

[01] spopolamento e abbandono delle terre

 $\left[02\right]$ carenza di corsi di laurea

[03] emigrazione dei giovani

 $\left[04\right]$ acqua del territorio insufficiente e inquinata

[05] poca collaborazione tra imprese locali

(84)

Il fenomeno della denatalità ed eventi critici, quali per esempio la difficoltà economica e di incertezza derivata dalla chiusura delle fabbriche tessili, fanno sì che molte delle aree prima abitate, oggi si trovino in uno stato di abbandono. I.Stat, 2020;
Maino & De Tommaso, n.d.;
OsservaBiella, 2014;
OsservaBiella, 2021
Terre abbandonate, n.d.

La mancanza di percorsi di studio per giovani adulti costringe gli stessi a cercare scuole universitarie fuori provincia e a terminare la propria formazione altrove; pochi sono coloro che ritornano una volta conclusa il periodo di istruzione accademica. Il risultato è visibile nella mancanza di lavoratori specializzati in tutta la provincia.

Università degli studi di Torino, 2020.

A causa della mancanza di molte facoltà universitarie, dei limitati servizi e degli scarsi collegamenti con altre parti della regione, gran parte della popolazione più giovane tende a emigrare fuori provincia.

Amato, 2018.

Rapporti ambientali, ormai già datati, registrano l'insorgere di importanti problemi relativi alla scarsità idrica, un tempo una risorsa super abbondante grazie alla capillarità dei fiumi in tutta la zona pedemontana. L'uso massivo di questa risorsa da parte di tutte le industrie del territorio e l'abitudine di scaricare diverse tipologie di inquinanti direttamente nel letto dei fiumi ha segnato il paesaggio, oggi fortemente depauperato.

Provincia di Biella, 2019.

Caseificio Rosso è membro associato delle principali reti industriali del territorio di Biella; dichiara che da anni il legame tra le aziende non sia più forte a cause di mancate occasioni di dialogo.

E., Rosso, comunicazione personale, 3 marzo 2021.

Per secoli l'industria tessile ha creato con il biellese uno scambio continuo, reciproco e identitario, tanto da ricoprire il ruolo di traino per l'intera economia del territorio. Con il verificarsi della crisi del settore, l'importante posizione del distretto ha messo in una situazione di svantaggio l'intera provincia: la contrazione del settore e la chiusura delle fabbriche hanno avuto effetti devastanti che, a catena, hanno provocato la chiusura di diverse tipologie di attività con una consequenziale

Amato, 2018.

[06] economia monosettoriale

 $\left[07\right]$ carenza di infrastrutture

[08] crisi del settore tessile

- [09] calo riconoscibilità del territorio
- $[10] \ \ {\it fabbriche abbandonate}$

- [11] no continuità dei giovani nell'agricoltura
- $\begin{bmatrix} 12 \end{bmatrix} \begin{array}{c} \text{calo numeri della vacca autoctona} \\ \text{Pezzata Rossa} \end{array}$

perdita dei posti di lavoro e la fuga ancora attuale di migliaia di abitanti.

La provincia di Biella, per la morfologia montana e la mancanza di investimenti, è carente di molti servizi oggi ritenuti essenziali. Gran parte del territorio è sprovvisto di una rete internet ADSL capillare; mentre l'assenza di autostrade e la carenza di ferrovie rallenta lo scambio con l'esterno.

Biella è stato uno dei distretti più importanti della storia industriale d'Italia per la grande quantità di industrie tessili; la lavorazione della lana ha definito l'essenza di questa terra. La crisi del tessile, e di conseguenza della città di Biella, comincia negli anni 2000 e riceve un ulteriore duro colpo con la grande crisi economica globale del 2008. Si registra un significativo ridimensionamento dell'indotto tessile, migliaia di operai licenziati e centinaia di imprese in fallimento; questi sono gli anni che

Il momento di profonda difficoltà dettato dalla crisi del settore economico trainante ha portato con sé effetti plurimi, causando una crisi economica e sociale. Con il venir meno dell'attività manifatturiera caratterizzante l'intero territorio di Biella, l'immagine globale della città, sia a livello interno, che a livello esterno, ha smarrito la proprio natura.

pongono fine al mito della "disoccupazione zero".

La crisi del settore tessile ha causato la chiusura di numerose fabbriche. Il territorio di Biella è oggi costellato di edifici vuoti e abbandonati, poiché solo pochi di questi sono stati reimpiegati da associazioni o altre attività economiche e culturali.

Rispetto a un tempo il numero dei giovani è assai diminuito. A questo si aggiunge un fenomeno di emigrazione dei giovani, soprattutto di colore che, una volta terminate le scuole superiori, si trasferiscono fuori provincia per proseguire la propria formazione all'università. I pochi presenti cercano impiego in attività meno faticose e più redditizie.

La pezzata Rossa d'Oropa, come suggerisce il nome, è la razza autoctona delle Alpi biellesi. Un tempo questo era il bovino più presente in ciascun allevamento, perché capace di adattarsi agli GAL - Montagne Biellesi, 2020.

Amato, 2018.

Amato, 2018.

Centro Rete Biellese, n.d; Regione Piemonte & POLI.Design, 2015.

Bertolone, 2015;
Regione Piemonte, 2022;
E. Rosso, comunicazione personale, 3
marzo 2021;
OsservaBiella, 2022.

Fortina, n.d.;
Pezzata rossa di Oropa, n.d.;
Santuario di Oropa, 2019.

 $\begin{bmatrix} 12 \end{bmatrix} \begin{array}{c} \text{calo numeri della vacca autoctona} \\ \text{Pezzata Rossa} \end{array}$

- [A] processo energivoro
- $\begin{bmatrix} B \end{bmatrix} \quad \begin{array}{ll} \text{inquinanti dei prodotti di pulizia nelle} \\ \text{acque reflue} \end{array}$
- $\begin{bmatrix} C \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{utilizzo di risorse non rinnovabili} \\ \text{(combustibile fossile e gas)} \end{array}$

- $[\mathrm{D}]$ processo idrovoro
- [E] elevata produzione di acque reflue

 $[F] \begin{tabular}{ll} presenza di inquinanti nell'acqua \\ purificata \end{tabular}$

ambienti scoscesi ed impervi di alta montagna; oggi viene considerata a rischio estinzione. Viene da sempre apprezzata sia per la sua carne e per il suo latte, che, lavorato a crudo, è utilizzato per produrre la tipica Toma Biellese.

Il settore caseario è tra le industrie alimentari più energivore. L'energia termica è utilizzata per la pastorizzazione del latte e come input delle caldaie polivalenti, nonché per la pulizia; il consumo di elettricità è strettamente correlato al consumo di acqua, poiché è indispensabile per il trasporto nelle pompe, lo stoccaggio nelle celle frigorifere e per il funzionamento di tutti i macchinari.

L'utilizzo di prodotti di pulizia aggressivi comporta l'utilizzo di sostanze dannose che, quando immesse in grandi quantità nell'indotto idrico, rendono più difficile l'attività di purificazione delle acque reflue.

L'utilizzo di prodotti di pulizia aggressivi comporta l'utilizzo di sostanze dannose che, quando immesse in grandi quantità nell'indotto idrico, rendono più difficile l'attività di purificazione delle acque reflue.

L'acqua costituisce il principale input del processo caseario, tanto che il formaggio è al primo posto tra gli alimenti per prelevamento di acqua fresca per kg di alimento.

Nella maggior parte delle occasioni, quasi tutta l'acqua in entrata viene utilizzata e poi reimmessa nel sistema sottoforma di acqua reflua; quindi, se la produzione di formaggio utilizza molta acqua in entrata, ne genera quasi altrettanta anche in uscita.

Nonostante le acque reflue vengano purificate, gli inquinanti presenti rendono più difficile il processo di filtraggio, che, pur stando sotto il livello normato, non riesce ad ottenere un'acqua pulita come quella in input dalla sorgente (si considerano entro i limiti normativi acque contaminate da pesticidi con concentrazione ad un massimo del 30%).

Clairand, Briceño-León, Escrivá-Escrivá & Pantaleo, 2020; Rad, & Lewis, 2013; Ladha-Sabur, Bakalis, Fryer & Lopez-Quiroga, 2019; Borges Soares, Costa Alves, de Almeida Neto & Brito Rodrigues, 2021; Xu, Flapper,& Kramer, 2009.

Canellada, Laca, Laca & Díaz, 2018;
Rad & Lewis, 2013;
Borges Soares, Costa Alves, de
Almeida Neto & Brito Rodrigues, 2021.

M. Penna, comunicazione personale, 21
 aprile 2021.
 E. Rosso, comunicazione personale, 3
 marzo 2021.

Aivazidou, Tsolakis, Vlachos &
Eleftherios, 2015;
Rad & Lewis, 2013;
Ritchie & Roser, 2021;
Borges Soares, Costa Alves, de
Almeida Neto & Brito Rodrigues, 2021.

Rad & Lewis, 2014.

Ispra, 2022; Ispra, n.d.

 $\begin{bmatrix} K \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{emissione di inquinanti atmosferici in} \\ \text{tutte le fasi del processo} \\ \end{array}$

 $\begin{bmatrix} L \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{packaging plastico da risorsa non} \\ \text{rinnovabile} \end{array}$

 $\left[M\right] \begin{array}{c} \text{assenza di storytelling sul packaging del} \\ \text{prodotto} \end{array}$

Il trasporto su strada oltre a liberare emissioni nocive in aria, genera rumori fastidiosi per tutte le popolazioni animali, compresa quella umana. Il suono fastidioso viene generato prettaemente dal rumore del rumore e dall'attrito delle gomme sul terreno stradale.

Gliniak & Lis, 2019; Foster at al., 2007.

L'80% del latte trasformato si trasforma in siero durante tutte le fasi di produzione del formaggio. Questo output, ricco di proteine, ad oggi viene utilizzato come alimento per i maiali di un vicino allevamento, ma potrebbe essere venduto all'industria dolciaria come prezioso input.

Canellada, Laca, Laca & Díaz, 2018; Pace, Yazdani, Kendall, Simmons & VanderGheynst, 2018.

L'80% del latte trasformato si trasforma in siero durante tutte le fasi di produzione del formaggio. Questo output, ricco di proteine, ad oggi viene utilizzato come alimento per i maiali di un vicino allevamento, ma potrebbe essere venduto all'industria dolciaria come prezioso input.

Ahmad et al., 2019; Carvalho, Prazeres & Rivas, 2013; Mollea, Marmo & Bosco, 2013.

Lo scarto organico generato dagli impianti di produzione di Caseificio Rosso viene prelevato dal sistema di raccolta differenziata settimanale del Comune di Biella. L'ente che si occupa della gestione del rifiuto lo rivende fuori regione a un'impianto di Biogas in Lombardia; dopo essere stato venduto, gli output di tale processo non vengono reimmessi nel sistema locale.

Gliniak & Lis, 2019.

Quasi tutte le fasi di processo emettono inquinanti nocivi in aria, poiché in quasi tutti gli step è previsto il consumo di energia o combustibile fossile.

Ritchie & Roser, 2021;
Borges Soares, Costa Alves, de
Almeida Neto & Brito Rodrigues, 2021.

Quasi tutte le fasi di processo emettono inquinanti nocivi in aria, poiché in quasi tutti gli step è previsto il consumo di energia o combustibile fossile. Borges Soares, Costa Alves, de Almeida Neto & Brito Rodrigues, 2021; Eurostat Data Browser, 2022; Eurostat Statistics Explained, 2022.

L'assenza di informazioni sull'imballaggio del formaggio circa la storia del prodotto, dell'azienda e del territorio di Biella non permette al consumatore di scoprire e conoscere i dettagli immateriali peculiari del prodotto che, insieme alle proprietà organolettiche proprie dell'alimento, concorrono alla creazione di valore.

Pecotad, Merchantb, Valette-Florencecd & De Barnierd, 2018.

- $\begin{bmatrix} N \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{no differenziazione del packaging dai} \\ \text{competitors} \end{array}$
- [O] packaging non accattivante

[P] packaging monouso

 $\left[Q\right]\quad\text{pregiudizi sulle muffe}$

 $\begin{bmatrix} R \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{perdita quota vendita a gastronomie e} \\ \text{ristoranti} \\ \end{array}$

La mancanza di una spiccata personalizzazione del packaging e la scelta di materiali e forme comuni a quasi tutti gli altri packaging di formaggi, non permette ai consumatori di individuare il prodotto di Caseificio Rosso quando posto a fianco di altri prodotti competitor.

Considerazione delle autrici.

Considerazione delle autrici.

Bassa se non del tutto assente è la capacità del packaging di interagire con il consumatore, rendendo difficile l'innescarsi di un processo di affezione nei confronti del packaging, che acquisisce quindi uno scopo meramente funzionale.

Marsh & Bugusu, 2007; Zero Waste Europe, 2022.

Gli imballaggi alimentari costituiscono la tipologia di packaging più frequentemente scartata ogni giorno, poiché frutto di un sistema usa e getta. L'alta produzione di questi manufatti, aperti e rotti, richiede un corretto ed esoso smaltimento, che spesso non trova spazio nelle nostre società, incapaci di assorbire tanto materiale di trasformare nuovamente.

Forme, n.d.; Licciardello, 2017.

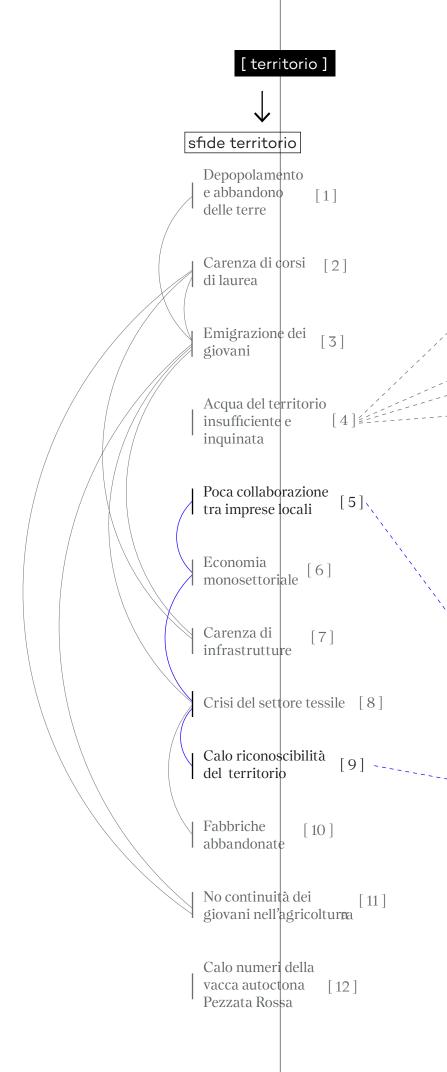
La percezione negativa delle muffe alimentari genera fraintendimenti nella gestione del formaggio, alimento portato a generare, almeno superficialmente, le muffe, perché fattori naturali per la creazione del gusto e dell'aroma del formaggio. Le persone, male informate, spesso scartano il prodotto caseario ammuffito poiché vi attribuiscono lo stato di non edibilità.

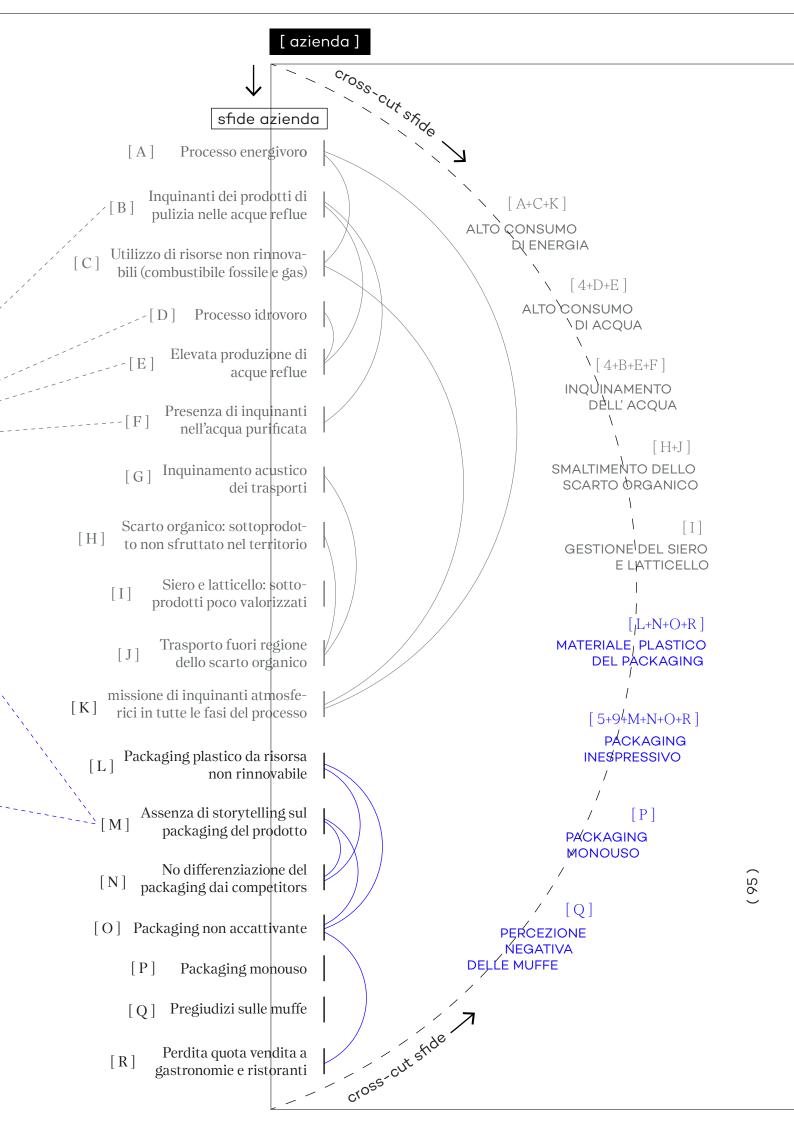
E. Rosso, comunicazione personale, 3 marzo 2021.

Con l'avvento della pandemia e la chiusura ad intermittenza del settore della ristorazione, Caseificio Rosso ha perso una buona percentuale di vendita del mercato Horeca, che precedentemente stava raggiungendo la parità con la grande distribuzione, dopo anni di investimenti. Questo fatto genera una perdita per l'azienda poiché smarrisce una fetta di mercato che più valuta, in termini economici e culturali, il formaggio artigianale.

[COSS-CUT]

L'incrocio tra le Challenges della provincia di Biella e quelle di Caseificio Rosso generano a propria volta delle sfide: esse vengono formulate per lo più come sfide aziendali, poiché l'intervento di progettazione avviene nel contesto aziendale. Ciò non toglie però che l'incontro dei due contesti non abbia spesso rafforzato l'entità delle Challenges perché coerenti tra loro: la riformulazione delle sfide permette di tenere conto di entrambi i quadri di studio, definendo infine le Challenges da cui ha inizio la fase più creativa del progetto sistemico. Questa procedura prende il nome di cross-cut.





[OPPORTUNITÀ]

Per proporre soluzioni o idee alternative per soppiantare quelle esistenti, o modificarle, o rafforzarle, ci si serve ancora una volta della letteratura scientifica. Viste le difficoltà a cui bisognerebbe rispondere, cercano casi simili o assimilabili in ogni parte del mondo ove siano state avanzate proposte vincenti ai fini del raggiungimento dell'obiettivo. A questi casi studio si aggiungono tutte le ricerche e i paper accademici le cui soluzioni non sono ancora verificate per mezzo di un'applicazione reale, ma che sono in grado di innovare il pensiero: si riscontrano particolarmente interessanti i casi in cui gli autori indagano ambiti o settori o, ancora, l'utilizzo di materiali sottoprodotti mai o poco studiati o tendenzialmente gestiti sempre e solo con le stesse modalità; si è dato credito anche a proposte intersettoriali, ovvero situazioni e soluzioni che indagano come instaurare dialoghi e relazioni simbiotiche tra industrie diverse. Tutte queste voci fondano le basi di infinite ipotesi di sviluppo e ciascuna contribuisce a creare l'insieme delle opportunità verso cui la progettazione potrebbe tendere.

SFIDE PROCESSI NON TERMICI PER INDUSTRIA ALIMENTARE alto consumo di energia TECNOLOGIE DI RECUPERO DEL CALORE RESIDUO alto RIDUZIONE DEI VOLUMI consumo DI ACQUA TRAMITE di acqua VALVOLE, UGELLI AD ALTA PRESSIONE E CONTATORI SENSIBILIZZARE I DIPENDENTI SULLA TEMATICA ACQUA

/ inquinamento dell'acqua

PRODOTTI DI PULIZIA BIO

TRATTAMENTO DELLE
ACQUE CON PRODUZIONE
DI ENERGIA

TRATTAMENTO
DELL'ACQUA: CIRCUITI
DI FILTRAGGIO

Per fare a meno del calore nel processo alimentare l'irradiamento di elettroni ad alta energia per un brevissimo periodo di tempo permette di lavorare il cibo attraverso un processo a freddo con costi inferiori; utilizzando invece i campi elettrici pulsati le cellule vengono sottoposte a un campo elettrico e non sottoposte a calore.

Clairand, Briceño-León, Escrivá-Escrivá & Pantaleo, 2020.

I processi caseari tendono a sprecare una parte del calore: attraverso l'utilizzo di tecnlogie di generazione energetica, il calore di scarto può essere recuperato: immagazzinato o utilizzato in altre fasi di processo. Clairand, Briceño-León, Escrivá-Escrivá & Pantaleo, 2020.

Evitare inutili fuoriuscite d'acqua dalle apparecchiature e utilizzare valvole automatiche di reintegro dell'acqua dolce; utilizzare ugelli a basso volume e ad alta pressione invece di spray a bassa pressione per la pulizia.

Rad & Lewis, 2013;

L'azienda può incoraggiare i propri dipendenti ad assumere un nuovo comportamento ambientale (Corporate Social Responsibility) attraverso strumenti e percorsi formativi che possono stimolare l'ambiente lavorativo. Per esempio, la visualizzazione dei consumi mostra all'operatore dove può ottimizzare e ridurre ulteriormente il consumo di acqua ed energia.

Kamstrup, n.d.; Lambooy, 2011; Wells, Taheri, Gregory-Smith & Manika, 2016.

Optare per l'utilizzo di prodotti per la pulizia certificati e processi di pulizia alternativi per ridurre l'impatto ambientale, ad esemepio la proteasi cheratinolitica grezza.

Jurado-Alameda, Altmajer-Vaz, García-Román, & Jiménez-Pérez, 2014.

Sistema elettrochimico di trattamento delle acque nell'industria lattiero-casearia con recupero di idrogeno e produzione di energia elettrica dal trattamento delle acque reflue. Commissione Europea - CORDIS, 2017.

Applicazione dell'osmosi inversa per recuperare l'acqua, cosicchè la frazione di acqua riciclata utilizzata nello stabilimento venga migliorata dal 15% al 26% del consumo totale di acqua.

Meneses & Flores, 2016.

SFIDE

/ smaltimento dello

scarto organico

PRODUZIONE BIOGAS

LOCALE

COMPOSTAGGIO

COLLETTIVO

/ gestione del siero e latticello

LATTICELLO COME NUOVO INPUT PER L'INDUSTRIA DOLCIARIA

LATTICELLO COME NUOVO INPUT PER L'INDUSTRIA DOLCIARIA

SIERO COME ADESIVO

SIERO COME ADESIVO

SIERO PER PACKAGING BIO-BASED

SIERO PER PER LA LAVORAZIONE DEI TESSUTI La digestione anaerobica e il compostaggio sono alternative al trattamento in discarica dei rifiuti organici perché abbassano la produzione di gas serra. C'è in progetto la nascita di impianti specializzati vicino a Biella. e dai quali si produceenergia

Pace, Yazdani, Kendall, Simmons & VanderGheynst, 2018.

Progetto proposto dal comune di Biella per promuovere la pratica del compost utilizzabile come fertillizzante e invitare i cittadini e le aziende ad assumere comportamenti individuali virtuosi. Città di Biella, 2017.

Il latticello è simile al latte scremato; contiene lattosio, proteine (caseina e proteine del siero) e minerali e può ricoprire un ruolo importante nella nutrizione umana soprattutto per l'alta percentuale di grassi del latte. Il suo prezzo contenuto lo rende appetibile per la produzione di yogurt e gelato.

Szkolnicka, Dmytrów & Mituniewicz-Małek, 2020.

Il latticello è simile al latte scremato; contiene lattosio, proteine (caseina e proteine del siero) e minerali e può ricoprire un ruolo importante nella nutrizione umana soprattutto per l'alta percentuale di grassi del latte. Il suo prezzo contenuto lo rende appetibile per la produzione di yogurt e gelato.

Szkolnicka, Dmytrów & Mituniewicz-Małek, 2020.

Il polimero proteico del siero di latte indotto dal calore mostra buone proprietà adesive. Con l'aggiunta di un reticolante, stabilizzante o colegante, è possibile formulare diversi tipi di adesivi per legno e carta utilizzando proteine del siero di latte polimerizzate.

Guo & Wang, 2016.

Il polimero proteico del siero di latte indotto dal calore mostra buone proprietà adesive. Con l'aggiunta di un reticolante, stabilizzante o colegante, è possibile formulare diversi tipi di adesivi per legno e carta utilizzando proteine del siero di latte polimerizzate.

Guo,& Wang, 2016.

Utilizzo del sottoprodotto per la produzione di materiali bioplastici, che sfruttano lo scarto della produzione dei formaggi come materia prima; l'utilizzo di questa risorsa permette un vantaggio economico, etico e ambientale, soprattutto quando viene reintegrao nello stesso circuito come pack del formaggio..

Biocosì il packaging intelligente, n.d.; Wheypack, n.d.

La prima proposta sfrutta il siero come materiale di trattamento dei tessuti di cotone per aumentare la tingibilità della fibra; la seconda utilizza le Bosco et. al., 2013 ; Pisitsak et. al., 2016.

SFIDE

/ materiale plastico del packaging

PACKAGING EDIBILE

PACKAGING BIOPLASTICO

PACKAGING DI COTONE

PACKAGING DA LANA DI PECORA LOCALE

PACKAGING DA SCARTI DI LANIFICI

PACKAGING DA SCARTI DELLA LAVORAZIONE DEL RISO caratteristiche meccaniche e di barriera all'ossigeno del siero nella fase di finissaggio dei tessuti in cotone per conferirgli proprietà ignifughe.

L'imballaggio commestibile riduce sensibilmente la quantità di materiale normalmente necessaria e i costi finali del formaggio. L'unico svantaggio è che non pò essere utilizzato come unico imballaggio, poiché ne necessita di uno seccondario non edibile.

Ščetar et al., 2019.

Imballaggio primario biodegradabile in sostituzione al film plastico; questo rivestimento presenta una maggiore permeabilità all'acqua, una minore permeabilità all'ossigeno, ma proprietà meccaniche inferiori rispetto agli imballaggi tradizionali. Il vantaggio è soprattutto per la gestione del fine vita.

Spreafico & Russo, 2021.

I sacchetti in cotone sono ideali per salumi, formaggi e altri insaccati. Oltre alla diversificazione sugli scaffali dei supermercati, possono essere utilizzati in ristoranti e agriturismi per esporre i prodotti a tavola e nella zona spesa. Il tessuto richiama la tradizione contadina, robusto e antistrappo. Il Fresco Pane, n.d.; sacchettiditesuto.it, 2019.

Gli allevamenti ovini locali producono importanti quantità di lana, che, meno fine di quella importata, costituisce uno scarto. Il materiale naturale potrebbe essere reintegrato come materiale del packaging caseario. Woolcool, n.d.

La presenza del distretto tessile, seppur abbia ridotto le proprie dimensioni, genera continuamente quantità significative di scarto tessile ddi alta manifattura; il materiale già trasformato necessiterebbe di poche lavorazioni per essere utilizzato come materiale per il packaging. Assenza di esempi in letteratura.

Considerazione delle autrici.

Una tra le prime attività del settore primario è la risicoltura, praticata nella parte meridionale della provincia. La lolla, sottoprodotto principale, può essere lavorato e trasformato in bioplastica.

Hayatun, Jannah, Ahmad & Taba, 2020; Livingcap, n.d.; Futurepower, n.d. SFIDE

/ packaging inespressivo

UTILIZZO DELLE RISORSE

DEL TERRITORIO

PRODOTTO LANDMARK

COMUNICAZIONE GRAFICA

COMUNICAZIONE SENSORIALE

DESIGN DEL PACKAGING CHE SUGGERISCE IL RIUSO

/ packaging monouso

MATERIALE DUREVOLE PER RIUSO DOMESTICO

SISTEMA DEL VUOTO A RENDERE

SENSO DI AFFEZIONE UTENTE-PRODOTTO Promuovere i prodotti attraverso il packaging, come parte del territorio e legandolo all'anima "artistica" della provincia; promuovere il valore dell'azienda e dei prodotti attraverso una comunicazione online più forte; curare un archivio-museo aziendale. Pecotad, Merchantb, Valette-Florencecd, De Barnierd De Barnierd, 2018; Todeschini, 2005.

Utilizzo di negozi e ristoranti specializzati per la riattivazione dei territori, creando dei "punti di riferimento" riconoscibili per il loro valore gastronomico e identitario.

Begalli, Capitello, & Agnoli, 2015.

Collaborazione tra aziende di diversi settori per creare una rete di "musei d'impresa" diffusi.

Evidenziare ingredienti biologici, provenienza locale e lavorazioni artigianali attraverso l'utilizzo di infografiche semplici; oltre all'artigianalità è importante porre al centro del packaging la qualità delle materie prime e la particolarità del territorio in cui viene prodotto.

Bo, 2016; Nudi o Vestiti?, 2013.

Il complesso sistema comunicativo di cui si fa carico il packaging include non solo la vista, ma anche gusto, olfatto, udito e tatto. L'esperienza completa riesce ad esprimere al meglio la pluralità dei valori contenuti al suo interno.

De Giorgi, 2013.

Il packaging oltre a funzioni protettive, deve essere in grado di guidare l'utente per un corretto utilizzo, sia del manufatto contenuto, che del contenitore, dalla fase di scelta, al riuso del packaging. Buiatti, 2013

Affinché il packaging non si trasformi in scarto una volta conclusa la sua funzione originaria, la Commissione Europea stimola le aziende a progettare già in fase di ricerca packaging riutilizzabili attraverso design e materiali durevoli. Ecomondo, 2022;

Mettere in moto un sistema di restituzione del packaging affinché il caseificio riutilizzi sempre i medesimi packaging, incentivando il consumatore a rendere indietro all'azienda, nella corretta modalità, il packaging (Reverse Vending Machines).

Eurven, 2021; Legge del 29 luglio 2021; Ministero della Transizione Ecologica, n.d.;

Un manufatto riutilizzabile ha più probabilità di innescare nell'utente un sentimento di affezione e un processo di personalizzazione in grado di posticipare lo smaltimento (zaino Invicta).

Bicocca, 2017.

SFIDE

PACKAGING INTELLIGENTE

/ percezione negativa delle muffe

INSEGNARE COME
PULIRE MUFFE

PROMUOVERE L'ASSOCIAZIONE DELLA MUFFA COME INDICE DI FORMAGGIO DI QUALITÀ

Per una visualizzazione completa della C&O MAP:

Ščetar et al., 2019.

Utlizzare il packaging come interfaccia tra azienda e utente per instaurare una conversazione; il packaging ha anche una funzione istruttoria circa la gestione dell'alimento contenuto. Buiatti, 2013; Forme, n.d.

Comunicare l'artigianalità significa descrivere anche i tratti peculiari di un alimento prodotto con materie prime naturali di alta qualità, che nel caso dei formaggi, si manifesta anche attraverso la normale comparsa di fioriture.

Bo, 2016;

 $\underline{https://drive.google.com/drive/folders/1c3oL6o9ZuCReHp5Lwa1A_zl4rJxfFF5P?usp=share_link}$

1.6. Valutazione Multicriteria delle opportunità

Per capire quali opportunità portare avanti nello studio e trasformarle in strategie di azione, ci si avvale dello strumento di valutazione Multicriteria. Ogni opportunità viene valutata con un punteggio da 1 (basso) a 5 (alto) secondo parametri comuni: Fattibilità, Impatto ambientale, Impatto economico e i cinque principi del Design Sistemico (autopoiesi, uomo al centro del progetto, *output>input*, relazioni, agire localmente). Qui di seguito vengono riportate brevi descrizioni per ciascun criterio.

— FATTIBILITÀ

Possibilità che la proposta possa venire perseguita nella realtà e trovi una forma concreta. Anche il fattore tempo di ipotetico sviluppo dell'opportunità ha inciso nella determinazione dei punteggi; un intervallo di tempo minore ha influenzato positivamente la valutazione.

2 IMPATTO AMBIENTALE

Ripercussioni positive che l'opportunità, se realizzata, porterebbe a livello ambientale al sistema; è il risultato del rapporto tra effetti negativi e benefici che ciascuna azione genererebbe.

MPATTO ECONOMICO

Guadagno monetario che l'azienda potrebbe avere nel caso venisse realizzata l'opportunità; è il risultato del rapporto tra costi e ricavi che ciascuna azione genererebbe.

4 PRINCIPI DESIGN SISTEMICO

I cinque principi del Design Sistemico sono stati prima valutati singolarmente e poi ciascun valore ha contribuito nel calcolo di una media matematica, in modo tale da aver un unico valore a rappresentarli tutti. Le definizioni elencate di seguito sono state prese dal Systemic Design Lab (https://www.systemicdesignlab.it/it/about):



Autopoiesi

I sistemi autopoietici supportano e si rigenerano, co-evolvendo congiuntamente.



Uomo al centro del progetto

L'umanità è un focus del progetto



Outputs > Inputs

Gli *output* di un sistema diventano *input* per un'altra filiera produttiva.



Relazioni

Le relazioni generano il sistema stesso.

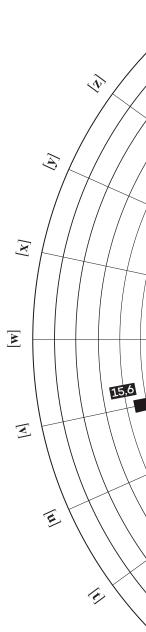


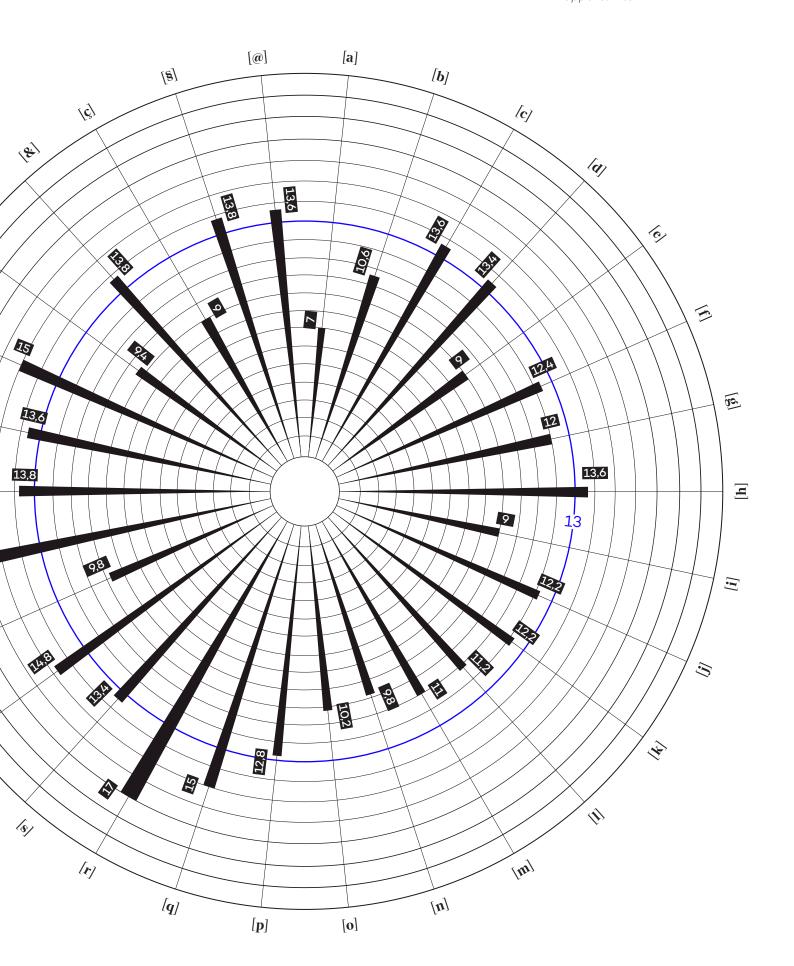
Agire localmente

Il contesto operativo è locale e privilegia l'utilizzo consapevole delle risorse locali.

La valutazione tiene in considerazione le possibilità dell'azienda Caseificio Rosso e le esigenze e i limiti del territorio. Per guidare la scelta, si prende in considerazione la somma totale dei valori (max=20, min=1) attribuiti ai parametri per ciascuna opportunità: se uguale o maggiore a 13 le opportunità sono state considerate valide da portare avanti nello sviluppo delle tre proposte strategiche.

<u>↓</u> EN	NERGIA	[a]	Processi non termici per industria alimentare
↓ ACQUA		[b]	Tecnologie di recupero del calore residuo
	[c]	Riduzione dei volumi di acqua tramite valvole, ugelli ad alta pressione e contatori	
		[d]	Sensibilizzare i dipendenti sulla tematica acqua
		[e]	Prodotti di pulizia Bio
DACKAGING DACQUE REFLUE V ORGANICO V SIERO E LATTICELLO	CQUE REFLUE	[f]	Trattamento delle acque con produzione di energia
		[g]	Trattamento dell'acqua: circuiti di filtraggio
	RGANICO	[h]	Compostaggio collettivo
		[i]	Produzione biogas locale
		[j]	Latticello come nuovo input per il settore della pasticceria e gelateria
	[k]	Siero come adesivo	
	[1]	Siero per packaging bio-based	
		[m]	Siero per per la lavorazione dei tessuti
	ACKAGING	[n]	Packaging edibile
innovazione material	e packaging 🕇	[o]	Packaging di bioplastica
		[p]	Packaging di cotone
		[q]	Packaging da lana di pecora locale
innovazione design del packaging 🔰		[r]	Packaging da scarti di lanifici
		[s]	Packaging da scarti della lavorazione del riso
		[t]	Utilizzo di risorse del territorio
		[u]	Prodotto landmark
		[v]	Comunicazione grafica
		[w]	Comunicazione sensoriale
	[x]	Design del packaging che suggerisce il riuso	
allungamento della v packaging	ita del 🔼	[y]	Materiale durevole per riuso domestico
packaging	[z]	Sistema del vuoto a rendere	
		[&]	Senso di affezione utente-prodotto
formazione utente per corretta conservazione formaggio	[ç]	Packaging intelligente	
SSASSIVAZIONE TOTTIAGGIO		[§]	Insegnare come pulire le muffe
		[@]	Promuovere l'associazione della muffa come indice di formaggio di qualità





^{*} I punteggi vanno da una scala da 1 a 20; si prendono in considerazione le proposte con sommatoria ≥13.

Per una visualizzazione completa del MCA:



1 . 7 . Strategie

A partire dalle opportunità selezionate, il gruppo di ricerca ha avanzato delle ipotesi strategiche per raggiungere obiettivi determinati. Alcune delle soluzioni proposte dalla letteratura sono state valutate idonee e funzionali anche nel caso specifico di Caseificio Rosso.

Tre sono le macro-aree di intervento che contribuiscono a disegnare la rete sistemica.

-- ACQUA -

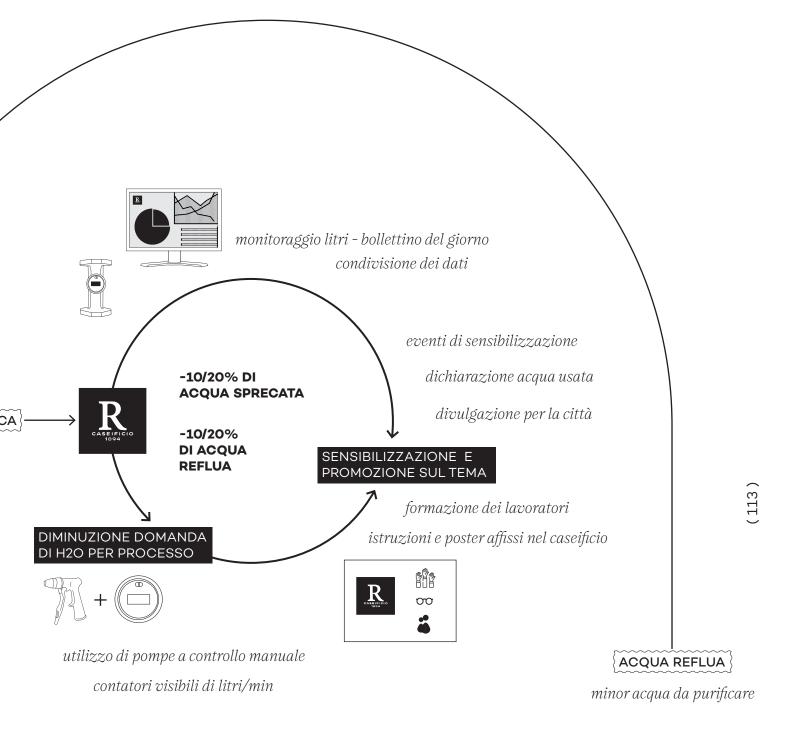
analisi: L'acqua è con l'energia la risorsa in input più onerosa; tale situazione è aggravata dalla condizione siccitosa in cui riversano tutti i fiumi superficiali della zona; si ambisce a ridurre la materia idrica in entrata a fini di ridurre anche quelli in uscita e cioè la quantità, in termini assoluti, di acqua inquinata che necessita di purificazione.

proposta: L'elevato consumo della risorsa nel processo produttivo si scontra con la scarsità d'acqua del territorio. La strategia applicata tocca tre diversi punti: ridurre il volume dell'acqua attraverso strumenti fisici come ugelli a basso volume/alta pressione; sensibilizzare i dipendenti circa la preziosità della risorsa, al fine di acquisire un comportamento pro-ambientale, nel ruolo non solo di lavoratori, ma anche in quanto cittadini dello stesso luogo grazie alla visualizzazione delle quantità di acqua che consumano quotidianamente. La scarsità idrica del territorio, infine, viene comunicata all'esterno del caseificio grazie a infografiche, display, social ed eventi per rendere nota agli stessi abitanti e ad esterni la situazione critica che interessa l'intera area geografica.

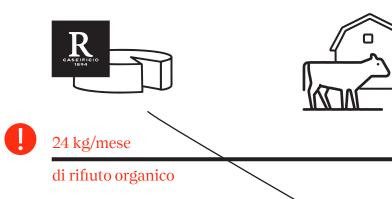
PURIFICAZIONE ACQUA FRES acqua di Biella scarsità diffusa inquinamento

delle falde

/ CAP 1.



/ CAP 1. 1.7. Strategie



analisi: lo scarto solido prevalente, in uscita dalla produzione del formaggio, è di natura organica. I residui della cagliata, lasciati dallo scorrere del siero su tavoli e carrelli, vengono tolti durante la fase di pulizia quotidiana, raggruppati e conferiti nel bidone comunale della raccolta differenziata. Il progetto sistemico comprende una rinnovata gestione di questa tipologia di sottoprodotto. La strategia progettata nasce dall'intersezione di due obiettivi: se il fine ultimo è la valorizzazione dello scarto che diventa nuovo input per altri attori nel contesto territoriale, il processo con cui questo dovrebbe avvenire è altrettanto importante.

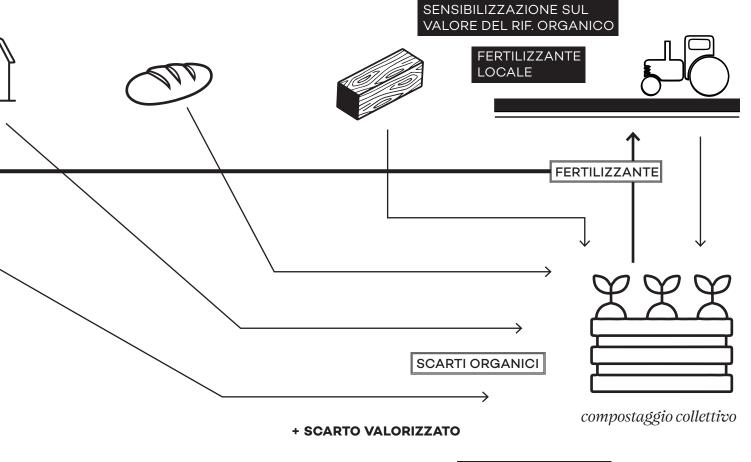
proposta: La seconda azione coinvolge il rifiuto organico, l'output del processo che, per ora, rappresenta l'80% del totale dei rifiuti inviati allo smaltimento del servizio comunale. Il sottoprodotto in output dall'impianto di Biella può essere reintrodotto nel sistema come fertilizzante, attraverso un trattamento degradativo del rifiuto. La gestione collettiva del processo di compostaggio vuole che più aziende del territorio autogestiscano uno spazio condiviso, dato in dotazione dal comune per buttare ciascuna il proprio rifiuto organico e ricavare dal complesso materia fertilizzante. L'azione comunitaria diventa il movente per creare relazioni con altre aziende del territorio, con le quali potrebbe instaurarsi un legame di fiducia che va oltre lo scambio materiale.

/ CAP 1. 1.7. Strategie



trasporto rifiuti fuori regione

mancanza di network tra aziende

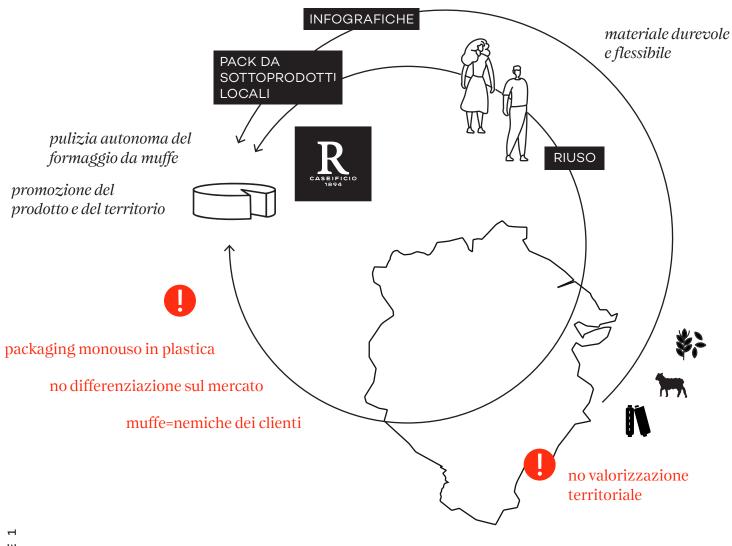


PROGETTO COMUNE CON AZIENDE

PROMOZIONE COMPOST proposta: L'idea di introdurre gli scarti industriali nel circuito produttivo dei formaggi sottoforma di packaging concilia entrambi i bisogni, oltre a valorizzare un sottoprodotto che a oggi non viene reintegrato nel sistema territoriale.

L'imballaggio è concepito come strumento per trasmettere informazioni peculiari del formaggio imballato, quali la qualità delle materie prime, la dimensione artigianale del processo produttivo e della storia aziendale. La componente divulgativa si arricchisce inoltre di una sezione volta a sensibilizzare e normalizzare il processo di ammuffimento superficiale del formaggio, per contribuire a dare un significato nuovo alla muffa, ad oggi fattore demonizzato e causa di rifiuto dell'alimento. Il caratteristico know-how aziendale viene accompagnato dall'immagine del territorio: infatti, l'utilizzo dei sottoprodotti del distretto tessile, dell'allevamento ovino o dell'industria risicola permette di valorizzare uno tra gli scarti dei settori più identitari dell'economia locale. Oltre a contribuire alla creazione di uno storytelling territoriale e imprenditoriale, il packaging facilita l'introduzione di pratiche comportamentali di riutilizzo domestico nel momento in cui la stoffa termina di fungere da imballaggio.

Rispetto alla proposta avanzata nel corso di Sistemi Aperti che propone di utilizzare lo scarto tessile in cotone, la definizione di questa strategia è stata riformulata per lasciare aperte altre possibilità utili per gli sviluppi futuri. / CAP 1.



ARTE 1

117

1.8. Selezione argomento di indagine

Il progetto sistemico trova la sua formulazione nello schema integrato di tutte e tre le strategie. Caseificio Rosso condivide la volontà di continuare la ricerca e approfondire una delle tre strategie. Quindi, in occasione di un incontro comune, sono state formulate alcune considerazioni che hanno aiutato a operare una scelta di quale area di studio eleggere per gli avanzamenti successivi. Di seguito si stila per ciascun macro-tema (acqua, organico e packaging) la lista dei punti favorevoli e sfavorevoli che sono stati considerati determinanti nella fase di esclusione di due delle tre tematiche. I fattori a cui si è dato peso nascono da osservazioni il cui punto di vista coincide con quello del designer: si tiene conto di come e quanto le capacità e le caratteristiche multidisciplinari del design possono diventare un contributo; si è cercato di discernere già in questa fase, quali tra le soluzioni ipotizzate, avrebbero bisogno di contributi da parte di specialisti e professionisti. È il caso per esempio delle innovazioni tecnologiche, come le modifiche all'impianto idrico del caseificio: la necessità di far intervenire soggetti terzi più specializzati è stato valutato come elemento negativo per il semplice fatto che sarebbe stato necessario attingere a risorse esterne il team di lavoro, allontanandosi contemporaneamente dalla branca di studio del Design Sistemico ed entrando in materie tecniche non di propria competenza del progettista.

Strategia acqua:

- √ salvaguardia ambientale del territorio
- ✓ lavoratori -> cittadini; azienda -> città
- √ Caseificio Rosso: un modello per altri caseifici
- √ beneficio economico
- x necessità di intervento tecnico

Nelle fasi che seguono, il packaging assume una posizione centrale perché diventa il focus di studio oggetto di questa ricerca. Nonostante questa strategia sia l'unica portata avanti nel lavoro di tesi, nelle future visualizzazioni integrali del sistema si sceglie di considerare anche le altre due proposte progettuali, seppur nel medesimo stato embrionale avanzato fin'ora. Sebbene si dia priorità al macro-tema packaging attraverso studi e sperimentazioni, si ritiene che il sistema generato dall'apporto del design sistemico assuma la sua forma più completa se considerate tutte le strategie, proprio perché frutto di un'analisi olistica che riscontra diverse criticità; con queste premesse, il progetto dell'acqua e quello dell'organico non perdono quindi di valore.

Strategia organico:

- ✓ nuovo network: Caseificio Rossoaziende-territorio
- x iniziativa comunale al momento inattiva
- X L'idoneità dello scarto caseario per lo smaltimento in compost deve essere approvato e ben monitorato
- x quantità mensile molto ridotta dell'output / problema di limitate dimensioni

Strategia packaging:

- ✓ buon margine di intervento
- √ ruolo attivo del designer
- ✓ nuovo network azienda-territorio
- √ sviluppo economico per caseificio e industria tessile
- ✓ divulgazione del know-how territoriale

PAR

Sviluppo strategia packaging

[]

La metodologia applicata finora ha fatto emergere un prospetto complesso e perfettibile su cui basare il seguito dell'indagine e ha evidenziato congrue opportunità utili alla definizione di una strategia di packaging innovativo che risponda alle esigenze del prodotto caseario e si inserisca propriamente nel sistema territoriale. Un lavoro di ricerca continuo e parallelo al processo progettuale si esplica nel primo capitolo della parte centrale dell'elaborato andando ad approfondire, per macro tematiche, le caratteristiche di un packaging alimentare: da una letteratura tecnico-scientifica e una comprensione analitica delle normative e legislazioni vigenti, all'esplorazione di casi studio che indagano nuove frontiere del packaging. Tale ricerca va ad arricchire e completare il prospetto iniziale e determina, insieme al lavoro svolto precedentemente, lo sviluppo di tre strategie di packaging percorribili. Nello specifico, le idee progettuali si traducono qui in flussi materiali, immateriali, relazioni e stakeholder che collaborano simbioticamente alla creazione di sistemi efficienti.

cap. 2. PACKAGING DEL FORMAGGIO |

2 . 1 . il packaging un'azienda

Per progettare e proporre nuove soluzioni di packaging, è indispensabile conoscere a quali compiti e significati esso risponde.

Il packaging ha compiuto nel tempo un lento percorso di trasformazione, entrando a far parte dell'universo produttivo. L'ingresso dell'imballaggio come parte integrante del progetto sancisce un evento della cultura materiale di tutto rilievo: la confezione diventa un artefatto indispensabile del sistema-prodotto. La natura fisica dell'involucro

"funge da soglia di separazione interno/esterno" (Zirottu, 2011, p. 56) —

e assolve alle funzioni di protezione, conservazione e trasporto del prodotto,

"fino a divenire vero e proprio utensile durante il consumo ossia uno strumento apparentemente "silenzioso" che consente di attivare efficacemente la relazione tra contenuto e consumatore" (Zirottu,

2011, p. 56)

Con l'avvento della produzione di massa si è assistito ad un moltiplicarsi di tipologie di packaging; tutto ciò che è in vendita, ne è provvisto e, nelle società ove questo fenomeno è radicato, gli acquirenti coincidono con la totalità della popolazione. Il nuovo ruolo ricoperto nella vita umana quotidiana da questa categoria di manufatti ha avuto ricadute importanti; il primo grande cambiamento si verifica a livello semantico:

"L'imballaggio ha perso da tempo la sua funzione pura di difesa dall'esterno trasformandosi in uno strumento di seduzione persuasiva. L'abito, quindi, come involucro semiotico raramente neutrale, che cela e preserva il contenuto garantendone la sua integrità e che si fa carico di un complesso sistema comunicativo e persuasivo per orientare la scelta del consumatore" (Bistagnino, 2013, p. 12).

> In questo sistema di abbondanza di prodotti e quindi di packaging, l'impresa vuole distinguersi. Si avvia un processo di identificazione con la marca: uno strumento identitario in grado di rappresentare i tratti essenziali dell'azienda in modo sintetico e preciso, nonché una risorsa che acquisisce sempre di più un valore strategico per l'impresa.

> La somma tra gli elementi comunicativi e le funzioni d'uso delinea la dimensione complessa dentro cui si caratterizza l'artefatto. Per progettare questo manufatto, al momento attuale, è necessario avere una visione multidisciplinare e curare con egual riguardo i contributi di molteplici aree del sapere; si studia il design di prodotto, quindi i materiali, l'ergonomia, l'accessibilità, il design di comunicazione, inteso nel suo senso lato, ovvero gli aspetti informativi, persuasivi, referenziali. Infine, si applica il design

per la sostenibilità per validare in ciascuna fase le scelte ipotizzate. Infatti, l'aumento considerevole del numero di imballaggi ha cambiato il peso degli impatti generati dall'industria del packaging, in termini di domanda di risorse e di produzione di materiali di scarto. Per trattare il packaging sotto il profilo ambientale non è infatti sufficiente pensare che i requisiti di sostenibilità stiano esclusivamente nella scelta del materiale, ma piuttosto all'utilizzo che se ne fa. Come stimato da Deshwal & Panjagari (2021), il 51% di film e confezioni destinati alla funzione di packaging sono progettati per contenere alimenti. È rilevante considerare che il cibo è uno dei pochi, se non l'unico prodotto, con cui l'uomo entra in relazione almeno tre volte al giorno; ne viene di conseguenza che rispetto ad altre tipologie di prodotto, il packaging alimentare è la tipologia di imballaggio più prevalente nella vita quotidiana. Nel settore alimentare spesso lo strumento packaging è importante quanto il contenuto, perché lo contiene, lo protegge, lo conserva, ne permette il trasporto e ne comunica la qualità degli ingredienti. A questo insieme complesso di voci si esprimono le peculiarità del packaging stesso, per lo più aspetti legati alla praticità e alla gestione del materiale nella fase di smaltimento; ma anche informazioni rispetto alla sua generazione, composizione e possibili futuri utilizzi. Come scritto nella normativa Decreto Legge 152/2006, art 218, comma 1, ripresa in Badalucco, Casarotto, & Costa (2017, p.4-5)

"per imballaggio si intende "il prodotto, composto di materiali di qualsiasi natura, adibito a contenere determinate merci, dalle materie prime ai prodotti finiti, a proteggerle, a consentire la loro manipolazione e la loro consegna dal produttore al consumatore o all'utilizzatore, ad assicurare la loro presentazione.[...]Gli utenti finali, infatti, si aspettano che gli imballaggi preservino e conservino al meglio il contenuto nel tempo, occupino il minor spazio possibile, siano facili da aprire e da usare, che riportino istruzioni puntuali sulle modalità di conservazione del prodotto e che sia facilmente comprensibile come comportarsi rispetto al loro fine vita. Contenuto e contenitore non sono elementi separati, ma interagenti al fine di migliorare la prestazione e la lunghezza di vita del prodotto imballato. Proprio il rapporto tra contenitore e contenuto - e la capacità di progettare l'uno in modo strettamente connesso all'altro per garantire sicurezza e qualità dell'insieme - rappresentano elementi essenziali del design degli imballaggi e costituiscono il fulcro della sua innovazione".

La Direttiva Europea riconosce il ruolo del packaging sia nella sfera economica che in quella sociale. Il packaging alimentare deve infatti essere il più possibile in grado di veicolare in modo simultaneo informazioni non esclusivamente visive; esso si compone infatti di una serie di caratteristiche sensoriali, che in modo spesso inconsapevole, si rivelano decisive nella scelta di un alimento rispetto al prodotto posto a fianco sullo scaffale. La componente visiva, tattile, olfattiva e uditiva concorre a determinare la valutazione finale rispetto a qualità, sostenibilità e addirittura gusto dell'alimento. L'insieme di questi fattori è oggetto di studio della professoressa Eleonora Buiatti, docente del Politecnico di Torino di Ergonomia cognitiva, una disciplina che utilizza i saperi della Psicologia per indagare le relazioni che si instaurano tra l'uomo e gli

oggetti; ella ritiene che

"il packaging [possa] essere considerato come un insieme di «percettili», definizione che conferiamo alle caratteristiche fisiche salienti di un artefatto, percepibili attraverso una o più modalità sensoriali. [...] ogni packaging, oltre ad assolvere a delle funzioni principali di protezione e di conservazione dei prodotti contenuti al suo interno, include vere e proprie «istruzioni percettive» che guidano l'utente nelle fasi che vanno dalla scelta, al consumo, fino all'abbandono del prodotto" (Buiatti, 2013, p. 126).

Facendo proprio il potenziale del packaging come strumento di espressione di significati celati, il design può contribuire a valorizzare le qualità intrinseche di prodotti alimentari preziosi, come quelli frutto della trasmissione di ricette tradizionali in aree localizzate. Più che in altri casi il packaging del prodotto alimentare tipico diventa un fattore compositivo della ricetta del prodotto; come espresso in "EasyEating. Packaging sostenibile in carta per prodotti enogastronomici" a cura di Bozzola Marco (citato in De Giorgi, 2013):

"Il prodotto tipico non si apprezza infatti solo nell'atto dell'assaggio, ma già dal momento in cui si entra in contatto con la confezione attraverso i sensi, in particolare vista e tatto".

Quindi un territorio può essere promosso attraverso i suoi manufatti. Per perseguire tale obiettivo la confezione del prodotto tipico deve esaltare il proprio contenuto per mezzo di una narrazione parallela: la descrizione delle peculiarità dell'alimento seguono e anticipano in un loop continuo la promozione della storia e dei valori territoriali, da cui dipendono fortemente. La tendenza allo storytelling è usuale dei marchi storici che sfruttano la propria longevità per arricchire la propria reputazione, descritta da valori storici e connotata da concetti come autenticità, sicurezza e tutela; questa opportunità, se colta, permette agli heritage brand di ambientarsi facilmente nella cultura popolare. Come in tanti altri esempi lo studio della forma, dei materiali e degli utilizzi aspira a creare un rapporto emozionale, di intesa e complicità tra l'impresa e il consumatore. Più che in altri campi, il proposito dell'imballaggio alimentare si esaurisce con il consumo del prodotto; nel caso del packaging tipico emerge il paradosso del tempo: se il packaging alimentare tipico aspira a intrecciare una relazione con il passato per rielaborare con consapevolezza i valori antichi, tendenzialmente il materiale di cui è composto compromette la sua durata nel tempo, accentuando la percezione di una realtà a tempo definito (De Giorgi, 2013).

Non bisogna in ultimo dimenticare la dimensione conservativa che rientra tra le funzioni primarie del packaging, oggetto in grado di

"ridurre gli sprechi e di evitare che altri beni si trasformino in rifiuto prima ancora di essere arrivati al consumatore finale" (Badalucco,

Casarotto, & Costa, 2017, p. 5).

125

È utile riportare un esempio presentato da Badalucco, Casarotto, & Costa (2017, p. 5-6) a partire da un'analisi dei dati raccolti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, per la quale

"le carenze o l'utilizzo inadeguato del packaging nei Paesi in via di sviluppocomportavano, negliscorsianni, la perdita per deterioramento di una percentuale compresa tra il 30 e il 50% del cibo prima ancora di arrivare al consumatore finale a causa di danneggiamenti durante il trasporto e di difficoltà di conservazione dei prodotti. In Europa, nelle fasi che vanno dalla produzione al momento d'acquisto (esclusi gli sprechi che avvengono dopo l'acquisto, ad esempio i prodotti che vengono buttati perché giunti a scadenza) questa percentuale scende al 3%. La FAO sostiene che aumentare l'utilizzo di imballaggi adeguati potrebbe ridurre da subito gli sprechi di alimenti nei paesi in via di sviluppo del 5%, mettendo così a disposizione 39 milioni di tonnellate di cibo. L'imballaggio correttamente progettato e prodotto ha, quindi, una funzione essenziale nel prevenire la perdita delle risorse utilizzate per produrre, coltivare, allevare o fabbricare il contenuto della confezione. Queste risorse non risultano essere poche: secondo l'Istituto Italiano Imballaggio tutti gli studi LCA dei prodotti alimentari imballati oggi disponibili e certificati EPD (Environmental Product Declaration) dimostrano che l'impatto ambientale dell'alimento risulta in media quattro volte maggiore di quello del relativo imballaggio. Una eventuale perdita di prodotto contenuto avrebbe, quindi, ingenti impatti ambientali con conseguente spreco di risorse".

2.2. Caratteristiche dell'imballaggio caseario

Ogni tipo di alimento ha le sue caratteristiche; in ragione di queste peculiarità interne ogni prodotto richiede un modello di packaging unico pensato per soddisfare certe specifiche esigenze.

"Nati al fine di contenere, identificare, conservare, proteggere, raggruppare e trasportare i beni dai luoghi di produzione a quelli di consumo" (Badalucco, Casarotto, & Costa, 2017, p. 4),

gli imballaggi devono svolgere sempre più maggiori funzioni, senza tralasciare il

"principio generatore: far sì che un prodotto arrivi intatto al suo consumatore finale evitando così che possa diventare anzitempo un rifuto" (Badalucco, Casarotto, & Costa, 2017, p. 4).

Questa affermazione è particolarmente vera quando si parla di prodotti particolari, come latte, latticini e formaggi, per i quali il tipo di materiale/i di imballaggio diventa di primaria importanza a causa del suo impatto su qualità, sicurezza, controllo degli odori, tenacità e flessibilità. I principali problemi relativi alla conservazione e alla shelf-life del formaggio riguardano la contaminazione microbica e la perdita di umidità. La superficie dei formaggi ha alte probabilità di essere contaminata da microrganismi, a causa delle loro adeguate condizioni di acidità e dell'elevata attività dell'acqua del materiale. Invece, l'elevata perdita di umidità nei formaggi provoca un aumento della durezza e può determinare proprietà organolettiche indesiderate.

Un imballaggio adeguato è considerato uno dei modi più favorevoli per prevenire il deterioramento chimico, fisico, biochimico e microbiologico del formaggio, allungare la durata di conservazione e aumentarne la qualità. La perdita di acqua dei formaggi dipende dalla permeabilità al vapore acqueo del materiale di imballaggio; pertanto,

l'imballaggio ottimale aiuta a ridurre il trasferimento di ossigeno e la perdita di umidità, ovvero funge da barriera in grado di regolare il tasso di perdita d'acqua del formaggio verso l'esterno. Inoltre, è importante che il formaggio sia protetto dai raggi UV, potenziatori dell'attività di batteri e funghi (Jafarzadeh et al., 2021).

Qualsiasi materiale utilizzato per l'imballaggio dovrebbe offrire una protezione generale, prevenire la perdita di umidità, migliorare l'aspetto, proteggere dai microrganismi e impedire la trasmissione di ossigeno; e contemporaneamente portare a buone proprietà strutturali e sensoriali del formaggio. Pertanto i fattori che devono essere considerati nella scelta di un materiale da imballaggio per formaggi includono la permeabilità al vapore acqueo, ai gas e alla luce, il potenziale di migrazione dei composti dal cibo all'imballaggio o viceversa e considerazioni pratiche tra cui l'idoneità per l'etichettatura e la compatibilità con le condizioni durante la distribuzione e la

vendita (Bintsis & Papademas, 2017). Dal momento in cui il formaggio viene prelevato

127)

(128

dalle cantine di stagionatura, è necessario conservare l'umidità al suo interno: se il formaggio rimane all'aria, la pasta secca, si asciuga e si crepa, perde aroma: se il formaggio non rimane umido e fresco, gran parte delle sue caratteristiche sono compromesse. Le proprietà sensoriali, principalmente aroma, colore e gusto, sono fattori essenziali che determinano la concezione della qualità e l'accettazione del formaggio da parte del consumatore. Data l'importanza dell'accettazione da parte del mercato, le caratteristiche organolettiche devono essere controllate dall'industria casearia.

Queste linee guida si caratterizzano maggiormente se la categoria alimentare dei formaggi viene analizzata nelle sue specificità; diverse sono le varietà di formaggio e ciascuna è connotata da proprietà diverse. Anche nella vita quotidiana, una delle più diffuse modalità di classificazione del formaggio avviene in base al suo contenuto di umidità: prendono il nome di formaggi a pasta dura quelli con un contenuto di umidità che varia dal 20% al 45%; formaggi a pasta semidura con umidità compresa nell'intervallo 45%-55%; formaggi a pasta molle con tasso di umidità maggiore a 55% (Bintsis & Papademas, 2017).

La crosta costituisce un altro importante componente del prodotto caseario, poiché la sua conformazione influisce sulla conservazione dell'alimento. Esistono due tipologie di crosta: passiva e attiva. La grande maggioranza dei formaggi ha una crosta passiva. Questo rivestimento funge da barriera isolante tra la pasta e l'ambiente esterno; è una crosta non edibile e può presentare dei tipici ammuffimenti superficiali, come nei raschera e nelle tome, che contribuiscono a creare le specifiche proprietà organolettiche del formaggio. Questa tipologia di rivestimento esterno è caratteristica nei formaggi stagionati. I formaggi freschi tendenzialmente non hanno crosta (vedi le mozzarelle o la ricotta) e sono in liquido di governo. Il resto dei formaggi ha una crosta attiva: in questo caso essa agisce direttamente sul formaggio attraverso le muffe superficiali che, in fase di maturazione, contribuiscono a creare il gusto e l'aroma caratteristico del formaggio. A differenza di quella passiva, questa crosta è edibile e per questo deve essere trattata opportunamente (Zeppa, G., comunicazione personale, 10 maggio 2022).

Mania, Delgado, Barone e Parisi (2018) hanno ripercorso dal punto di vista storico l'evoluzione del packaging del latte e dei prodotti lattiero-caseari, riassumendola in pochi passi. Fino alla fine dell'Ottocento il latte veniva versato da grandi recipienti nelle piccole lattine del consumatore. La prima grande innovazione nel confezionamento del latte è arrivata con l'introduzione dei processi di sterilizzazione del latte e, contemporaneamente, della bottiglia di vetro. Il contenitore in vetro è stato utilizzato fino alla metà del '900; successivamente sono stati introdotti i contenitori in carta oleata, ai quali sono seguite le carte plastificate. Dal 1940 la plastica, inizialmente polietilene, sola e in combinazione con la carta, si è rivelata la soluzione più idonea per il confezionamento di latte e derivati. Oggi gli autori segnalano l'esistenza di due scuole di pensiero principali circa la prassi di imballare i formaggi; queste risultano strettamente legate al modo di percepire il prodotto caseario da parte dei propri produttori. Essi osservano che alcuni piccoli casari tendono a vedere la creazione del loro prodotto come un'arte e di conseguenza, hanno inizialmente progettato un packaging che potesse adattarsi a quell'immagine. D'altra parte, il formaggio è stato pensato per essere un prodotto di consumo quotidiano, fabbricato e confezionato con tecnologie a basso costo e, come qualsiasi altro prodotto industrializzato, con l'obiettivo



pc ammu 37 ric

37 ricette

2.Xolonni ətfəəyi

di raggiungere il mercato a un prezzo accessibile. (p. 142).

Caseificio Rosso se dal lato della produzione predilige mantenere viva la tradizione dal punto di vista del packaging assume un atteggiamento meno conservativo, optando per una modalità poco espressiva e più sommaria ottenuta con il film plastico. Il caseificio biellese elabora formaggi appartenenti a tutte e tre le categorie. Poiché la maggior parte e Propositione microforato in Pp in grado of mantite della constante della con ing CASEIFICIO ROSSO

PACKAGING CASEIFICIO ROSSO

Retroibile microforato in pa delle tome prodotte sono stagionate circa 30-60 giorni e sono

PACKAGING PRIMARIO

caratterizzate da una pasta semidura, la ricerca di un nuovo materiale per l'innovazione di packaging

del caseificio biellese tiene in considerazione questa tipologia di formaggi mediamente stagionati, per i quali l'imballaggio deve specifiche caratteristiche permeabilità all'umidità e ai gas.

Inoltre si tiene conto che il miglior sistema di imballaggio dovrebbe bilanciare l'impatto ambientale della confezione stessa con quello derivante dalla potenziale perdita del prodotto confezionato, che a sua volta è strettamente correlato alla sua shelf life. D'altra parte è necessario considerare che, sebbene l'imballaggio svolga un ruolo importante nella conservazione degli alimenti, rappresenta anche un problema ambientale, rappresentando uno dei principali rifiuti dei paesi

industrializzati. Tuttavia, nel sistema gestionale, il

packaging è stato individuato come una delle cause in grado di ridurre le perdite nel passaggio fornitore-rivenditore-consumatore. L'impatto ambientale causato dalla produzione del formaggio è elevato se paragonato alle altre fasi del ciclo di vita, e di conseguenza la capacità dell'imballaggio di ridurre le perdite alimentari è il fattore chiave per fare una scelta corretta. In "Environmental implications of food loss probability in packaging design" Conte et. al. (2015) discutono i diversi punti di vista che lo studio del packaging è utile che includa: I risultati di un'analisi LCA, mostrano che i materiali di imballaggio più sottili e riciclabili sono più sostenibili. Al contrario, se si adotta un approccio di tipo-consequenziale, il packaging in grado di garantire una shelf life più lunga, riducendo così la probabilità di perdita di cibo, è considerato il

La protezione contro la disidratazione e, in generale, il soddisfacimento delle esigenze funzionali dell'imballaggio possono essere ottenuti per mezzo di film sintetici a bassa trasmissione di vapore acqueo, come film semibarriera (polipropilene, polietilene a bassa densità) o barriera (alluminio, cloruro di polivinilidene, cloruro di polivinile...) (Bintsis & Papademas, 2017). Tuttavia,

più sostenibile (Conte et. al., 2015).

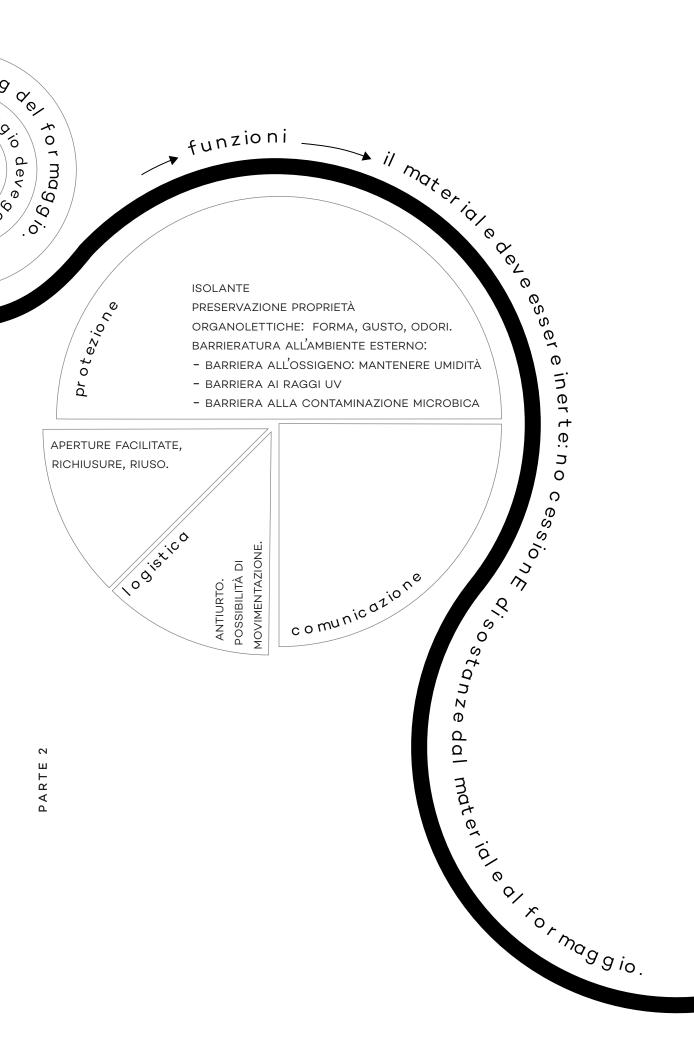
packagin, whal, recentemente è stato prestato maggiore interesse verso soluzioni alternative, poiché le pellicole polimeriche sollevano serie preoccupazioni ambientali a causa della loro non biodegradabilità e i consumatori sono più attenti rispetto al passato a scegliere prodotti alimentari sicuri (Conte et. al., 2015). Se da una parte la letteratura scientifica avanza nella ricerca di materiali biocomposti per impacchettare il formaggio, dall'altra si discute sul ruolo dei materiali naturali un tempo utilizzati durante l'intero processo produttivo caseario. In modo particolare si prendono come spunti di riflessioni diversi casi legati alla tradizione abbandonati o ancora oggi utilizzati. È il caso del Serpa, formaggio tipico della regione sud-orientale del Portogallo, tradizionalmente prodotto con latte crudo di pecora della locale razza ovina, la Merino. È interessante citare la fase di preparazione del latte con il quale viene prodotto il formaggio; in questo passaggio infatti, il latte viene riscaldato e dopo aver raggiunto la temperatura di coagulazione desiderata (28°C-30°C) a bagnomaria viene filtrato attraverso coperte di lana bianca piegate (Eugster-Meier et. al., 2017). Inoltre, bisogna tenere conto che fin dalla preistoria allevatori e casari hanno utilizzato strumenti ricavati da materiali naturali per raccogliere, trasformare il latte e stagionare i formaggi. Di particolare interesse è il modo in cui il legno, a contatto con il latte o il formaggio, interagisca con esso e influenzi la qualità dei prodotti finali. I fattori determinanti sono il tipo di contatto (solido vs liquido, solido vs solido o semisolido), il tempo di contatto, il pH, l'umidità ambientale, la disponibilità di nutrienti. Dal legno al latte (solido vs liquido), il trasferimento di microrganismi avviene molto rapidamente, anche in pochi minuti, e può prevedere fasi di riscaldamento; invece l'interazione tra scaffali in legno e formaggio si verifica in condizioni fredde e umide nelle cantine di

Per delineare l'identikit del packaging del formaggio di Caseificio Rosso, alle esigenze tecniche e conservative si sommano i fattori logistici di trasporto, la facilità di utilizzo e di gestione del materiale d'imballo, nonché tutti i contenuti comunicativi necessari per legge e utili per marketing.

stagionatura, avviene tra una struttura solida e una semisolida e richiede quindi un

tempo più lungo, pari a settimane o mesi (Licitra et. al., 2017).

ontire,



(131)

2.3. Legislazioni packaging alimentare

Dalla fase di produzione fino alla somministrazione gli alimenti vengono a contatto con diverse tipologie di materiale e oggetto; contenitori per il trasporto delle materie prime, macchinari per la trasformazione, strumenti da imballaggio e utensili da cucina sono denominati con l'acronimo MOCA, cioè Materiali ed Oggetti a Contatto con gli Alimenti. Ai contenitori si riconoscono caratteristiche funzionali e di sicurezza; è responsabilità del fornitore delle materie prime e del produttore dell'oggetto garantire l'idoneità alimentare di un imballaggio. La materia appare in molti casi piuttosto complicata, poiché per delineare le corrette linee guida è necessario sovrapporre diversi gradi di regolamentazioni soggette a frequenti modifiche (C., Cordero, comunicazione personale, n.d).

Come per tutta la filiera alimentare vi sono normative europee che tutelano la sicurezza dei MOCA e verificano che siano garantiti gli standard di igiene richiesti e l'assenza di eventuali contaminazioni di materie, chimiche e sensoriali. L'Unione Europea ha suddiviso la questione in quattro principali filoni, a ciascuno dei quali corrispondono i rispettivi regolamenti a cui ogni Stato membro deve fare riferimento:

Legislazione sulla Sicurezza Alimentare in senso generale.

xesempio- Reg CE 178/2002, Reg CE 882/2004

Legislazione generale MOCA

xesempio- Reg CE 1935/2004, Reg CE 2023/2006

Legislazione specifica di settore

xesempio- Reg CE 10/2011 materie plastiche

Normativa sulle sanzioni

Reg CE 1935/2004, art. 25: "Gli Stati Membri stabiliscono le norme relative alle sanzioni applicabili in caso di violazioni alle disposizioni del presente Regolamento.

Reg CE n. 1935/2004 è una norma quadro che stabilisce i requisiti generali cui devono uniformarsi tutti i MOCA, abroga la normativa precedente e si applica a tutti i materiali e oggetti destinati a venire a contatto con le sostanze alimentari, compresi i materiali e oggetti attivi e intelligenti. La normativa esplicita quali siano gli attributi necessari dell'imballaggio: tutti i prodotti destinati a entrare in contatto con il cibo devono essere fabbricati secondo buona pratiche, i materiali utilizzati non devono cedere sostanze all'alimento tale da nuocere alla salute umana, provocare una trasformazione sostanziale della composizione del prodotto contenuto, causare un deterioramento delle proprietà organolettiche. Inoltre, gli asset comunicativi del materiale o oggetto non devono risultare ingannevoli per il consumatore nonché essere conformi con le indicazioni sull'etichettatura.

Al momento la normativa comunitaria disciplina solo alcuni specifici materiali; il Reg CE 1935 art. 6 specifica che in mancanza di misure europee gli Stati membri possono adottare disposizioni specifiche nazionali. Il regolamento vuole inoltre che l'EFSA,

Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare, sia interpellata quando tali direttive possono avere un effetto sulla salute pubblica (Reg CE 1935 art. 7) (Mengoli, 2012, p. 25).

Le norme italiane fanno per lo più capo a un solo testo risalente a cinquant'anni fa e ancora in vigore in Italia. Il Decreto ministeriale emanato il 21 marzo del 1973 costituisce la "Disciplina igienica degli imballaggi, recipienti, utensili, destinati a venire in contatto con le sostanze alimentari o con sostanze d'uso personale" (DM 21/03/1973). Consolidata da oltre 45 aggiornamenti, è coronata da diversi decreti ministeriali di aggiornamento o ampliamento. Il testo normativo regola l'insieme di materiali utilizzabili a contatto diretto con il cibo e esamina nel dettaglio quali siano le condizioni di salubrità che ciascun imballaggio e recipiente deve assicurare. Cinque sono gli allegati con cui si chiude il documento; escluso il quinto che tratta i prodotti ortofrutticoli, gli altri quattro contengono i Protocolli di valutazione e di cessione di nuovi componenti e materiali progettati per il contatto con alimenti e includono le liste dei simulanti, sostanze autorizzate e norme di base, studiate per valutare la migrazione delle sostanze tra il contenitore e il contenuto. Queste linee guida aiutano a definire l'entità della migrazione, che dipende principalmente da 5 variabili:

- la natura e composizione del materiale;
- la natura e composizione dell' alimento;
 la superficie di contatto per dimensione e tipologia;
 il tempo di contatto;

Per analizzare in dettaglio si effettuano dei test di valutazione tossicologica che prevedono la misurazione in termini quantitativi del numero di particelle che sono state cedute all'alimento. I test di migrazione sono effettuati con le peggiori condizioni di durata e temperatura prevedibili dall'utilizzo del packaging; per compiere una valutazione comparabile e attendibile sono considerati degli intervalli standard oltre i quali i materiali vengono valutati non idonei per l'imballaggio: per ciascuna sostanza è fissato un valore limite da non superare che prende il nome di dose giornaliera tollerabile (TDI).

Per tale motivo sono state stilate, per mezzo di specifiche normative, le liste positive dei MOCA, ossia l'insieme dei materiali per cui è garantita la sicurezza alimentare; la regolamentazione fissa per ciascuno i limiti di cessione e le condizioni d'uso, limitandone, ove occorre, gli utilizzi consentiti.

Nelle liste positive (DM 21/03/1973, Allegato II) sono indicati diversi tipi di materiali, tendenzialmente quelli più utilizzati e in voga nel settore dell'imballaggio, quindi materie plastiche, gomm, cellulosa rigenerata, carta e cartone, vetro e acciai inossidabili. L'idoneità dei materiali esplicitamente autorizzati consegue sempre da una valutazione positiva della conformità di composizione e dal rispetto dei limiti di migrazione, globale e specifica. Tuttavia, i materiali non citati in questo elenco possono rientrare tra i materiali tollerati, ovvero in attesa di regolamentazione. Essi, privi di una normativa di riferimento, sono accomunati da un raro e basso utilizzo in forma di manufatti destinati al contatto con alimenti; tra questi si citano carta e cartoni riciclati (migrazione: contaminanti), legno (migrazione: sostanze inorganiche, metalli pesanti), sughero (migrazione: sostanze organiche), sostanze tessili (migrazione: sostanze organiche, pietra (migrazione: sostanze inorganiche, isotopi radioattivi), pelle (migrazione: sostanze organiche, metalli), resine a scambio ionico, inchiostri da stampa (migrazione: coloranti/pigmenti, solventi, monomeri o UV hardeners), cere (Mengoli, 2012, p. 17).

"Per i materiali non ancora compiutamente disciplinati, si applicano solo le norme di carattere generale" (C., Cordero, comunicazione personale, n.d).

Salvo indicazioni precise circa le condizioni, limitazioni e tolleranze di impiego di materiali e oggetti, la cessione dei corrispettivi costituenti al prodotto alimentare non deve superare il limite di migrazione globale, pari alla soglia di 8 mg/dm2 di superficie del materiale o dell'oggetto.

Vi sono invece restrizioni per altri materiali come piombo, zinco e leghe metalliche, poiché ritenuti non adatti ad utilizzi destinati al contatto con sostanze alimentari: essi appartengono alla lista dei materiali vietati.

Come già specificato, è responsabilità del produttore garantire l'idoneità alimentare dell'imballaggio:

"Le imprese che producono oggetti destinati a venire in contatto con sostanze alimentari devono controllarne la rispondenza alle norme e dimostrare di aver provveduto ai controlli e accertamenti necessari"

(Mengoli, 2012, p. 47).

Inoltre, le imprese possono provvedere a presentare domanda di inclusione nelle liste positive agli organi competenti e ottenere la Dichiarazione di conformità, questo comporta il più delle volte un iter complesso poiché vuole che si instauri un dialogo con enti istituzionali. Infatti, per l'introduzione nelle liste positive di un qualsiasi nuovo componente è obbligatorio attendere la validazione di idoneità dell'Autorità sanitaria, previa presentazione di una serie di informazioni atte a dimostrare la conformità e la salubrità della sua costituzione.

Il problema non sussiste quando la superficie del materiale e quella dell'alimento sono intermediate da una barriera funzionale, ovvero una

"barriera collocata all'interno dei materiali o degli oggetti in materia plastica che impedisca o limiti la migrazione nel prodotto alimentare"

(Direttiva 2007/19/CE, 2007, p.2).

La Direttiva indica quindi che uno strato non a diretto contatto con il prodotto alimentare perché separato da un terzo spessore può non essere conforme per composizione e 2.3.

PARTE 2

fabbricazione alle restrizioni e alle specifiche previste nella norma sui MOCA. Perché il consumatore finale possa essere certo dell'appropriatezza del packaging viene studiato un sistema di etichettatura e presentazione dei materiali (Reg CE n. 1935/2004, art. 15). Sull'etichettasulla, mediante elementi testuali e illustrativi, vengono fornite le dovute informazioni; è obbligatorio rispettare diverse modalità in base alla fase commerciale: per la vendita al dettaglio o altre fasi di commercializzazione diverse dalla prima. Nel caso di materiali e oggetti mai commercializzati prima per il contatto diretto con sostanze alimentari, vi sono maggiori accortezze a cui attenersi: indicare l'idoneità al contatto con prodotti alimentari, eventuali istruzioni per un corretto utilizzo, gli estremi del fornitore e del numero di lotto per la piena tracciabilità. Per materiali attivi e intelligenti è utile indicare le sostanze rilasciate e precisare il divieto di commestióne, laddove possano essere percepiti come edibili.

2.4. Riuso packaging per prodotti alimentari

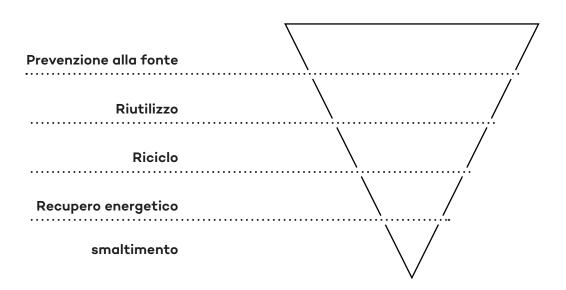
L'indotto del packaging stimola da un po' di tempo una riflessione circa il suo impatto dal punto di vista ambientale causato in modo prevalente dall'ultima fase, ovvero in corrispondenza del fine vita dello stesso. In risposta al dibattito comunitario l'istituzione europea investe da tempo sulla prevenzione e sulla corretta amministrazione del fine vita degli imballaggi, che a causa del loro utilizzo a tempo limitato raggiungono più rapidamente di altri prodotti gli impianti di smaltimento. La rapidità di accumulo di materiali di scarto di diversa composizione ha generato importanti disfunzioni dell'organo gestionale del continente e posto seri dubbi circa lo smaltimento in discarica di materiali ancora in buono stato. Nel 1994 l'Unione Europea per la prima volta sostiene una politica incisiva di riciclaggio attraverso la formulazione di obiettivi precisi, poi ripresi nel 2004, e ancora oggi revisionati nella discussione del più ampio cappello descritto dal concetto di Economia Circolare. Tale tema racchiude tre obiettivi esigenziali espandibili a ogni situazione quotidiana: le direttive comunitarie operano in ottica di un progetto più ampio di salvaguardia ambientale attraverso l'ottimizzazione delle risorse e dei rifiuti. In questa fase dunque ci si inizia a interrogare sul ruolo della prevenzione; per un migliore utilizzo delle materie prime e una riduzione dei rifiuti, la commissione sceglie di intraprendere un approccio cautelativo, con l'obiettivo di ridurre gli impatti ambientali durante l'intero ciclo di vita dell'imballaggio. Perciò l'Europa include nei suoi piani un sistema normativo più stringente a cui tutti i soggetti attivi degli Stati Membri devono attenersi. In particolare sia le imprese produttrici che quelle utilizzatrici di imballaggi devono rispondere a una tassazione sull'inquinamento e devono attenersi a standard normativi esigenti circa requisiti esigenziali strettamente correlati con il design del packaging. Nel rispetto delle direttive le soluzioni di imballo devono adottare un volume e peso minimi, nonché devono permettere, per quanto possibile, di intraprendere percorsi di smaltimento avveduti, quali il reimpiego, il recupero o il riciclaggio. Viene istituito il concetto di responsabilità estesa del produttore, ovvero la politica per la quale la ditta produttrice si fa carico della corretta gestione dell'imballaggio quando questo esce dall'impianto produttivo, in modo specifico dal momento in cui esaurisce la funzione di contenitore del prodotto. È chiaro quindi che per adottare una logica di prevenzione degli impatti ambientali è indispensabile agire nella fase di progettazione del packaging, affinché i passaggi successivi non siano che il frutto di uno studio accurato ed espressione del massimo risultato possibile. In quest'ottica prevenzione e gestione degli scarti sono strettamente correlate, tanto da essere una imprescindibile dall'altra; questa forte connessione è espressa bene nell'approccio concettuale "dalla culla alla culla", un pensiero che nasce da risvolti pratici e progettuali che scalza via l'immagine della tomba quindi del fine vita degli oggetti.

Nonostante sia stato delineato l'obiettivo più grande che guida l'innovazione di processi e di prodotti, spesso la realtà è tuttora ancorata a vecchie logiche di produzione, che per negligenza o difficoltà attuative, fanno fatica a cambiare e ad alleggerire l'entità degli impatti. L'Unione Europea classifica le modalità di gestione dei rifiuti per guidare

il cambiamento verso soluzioni migliorative. Una piramide rovesciata in cui ciascuna azienda può rispecchiarsi in base allo stato delle cose e porsi nuovi obiettivi circa la produzione e la scelta dei propri imballaggi.

"Nell'ottica di minore impatto ambientale del packaging e utilizzo efficiente delle risorse e dei materiali, la Commissione Europea ha introdotto il principio di gestione gerarchica dei rifiuti di imballaggio che stabilisce un ordine di preferibilità decrescente delle modalità di gestione: al primo posto si pone il concetto di prevenzione a monte, atta a migliorare gli imballaggi dal punto di vista del contenimento dell'impatto ambientale e dell'uso delle risorse, per poi passare al riutilizzo, al riciclo, al recupero (ad esempio quello energetico) fino allo smaltimento, considerato l'ultima soluzione possibile solo se tutte le altre non sono praticabili. Guardando questa lista di priorità emerge con una certa evidenza che le opzioni preferite dalla normativa sono anche quelle nelle quali è necessario intervenire prima della produzione e, di conseguenza, in un ambito che è proprio del design dei prodotti e della progettazione" (Badalucco, Casarotto, &

Costa, 2017, p. 8). [9] -



A questo proposito i progettisti e le aziende possono intervenire su diversi aspetti; il Consorzio Italiano degli imballaggi (Conai) delinea delle vie strategiche dentro cui si inseriscono utili linee guida per identificare quali azioni possono riscontrarsi funzionali al processo di innovazione. Tali criteri intendono sintetizzare in otto aspetti alcune indicazioni progettuali con l'obiettivo di facilitare l'attività creativa e consolidare il corretto funzionamento del packaging. Quindi

"Il risparmio di materia prima; il riutilizzo; l'utilizzo di materiale riciclato; l'ottimizzazione della logistica; la facilitazione delle attività di riciclo; la semplificazione del sistema di imballo; l'ottimizzazione dei processi produttivi" (Badalucco, Casarotto, & Costa, 2017, p. 10)

rappresentano degli stimoli per la fase di ricerca, di progettazione e di bilancio delle soluzioni. Tali considerazioni hanno valore solo quando il corretto funzionamento dell'imballaggio ne esce consolidato e le sue funzioni primarie sono garantite. Tali tematiche di intervento prendono il nome di "leve di prevenzione" perché, se incluse nel percorso progettuale, possono aiutare a operare delle scelte atte a prevenire a monte parte dell'impatto ambientale riconducibile allo stesso packaging durante l'intera durata del suo ciclo di vita. Agire in questa fase e attribuire il giusto carico di responsabilità a chi progetta e utilizza gli imballaggi ha ricadute di tutto rilievo sugli effetti finali; si stima che uno studio accurato a monte possa incidere sull'80% degli impatti diretti e indiretti generati dal packaging.

Se prevenire alla fonte è il primo step non bisogna dare per scontato che questo basti. Spesso, infatti, i problemi relativi al packaging non esauriscono se non attraverso lo studio e la preparazione di un fine vita programmato già in fase di ricerca; nel caso contrario essi possono perpetuarsi fin dopo l'apparente scomparsa del materiale. È fondamentale tenere a mente l'impostazione gerarchica dei rifiuti europea, poiché essa è organizzata secondo il numero di benefici per l'ambiente che ciascun fine vita può generare. La seconda azione corrisponde alla preparazione per il riutilizzo seguita dall'attività di riciclaggio.

La direttiva dell'Unione Europea distingue termini e concetti inclusi in questi due passaggi; in primis a fini normativi definisce riuso come

"qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti" (Direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 citata in Ecomondo, 2022);

e preparazione per il riutilizzo così:

"le operazioni di controllo, pulizia e riparazione attraverso cui prodotti o componenti di prodotti diventati rifiuti sono preparati in modo da poter essere reimpiegati senza altro pretrattamento" (Direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 citata in Ecomondo, 2022).

un semplice piano di riparazione e pulizia, sia componenti di beni scartati, separati dall'elemento originario e usati tali e quali. Invece

"il riciclaggio è qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i materiali di rifiuto sono ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Include il ritrattamento di materiale organico ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento" (Direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 citata in Ecomondo, 2022).

Secondo la normativa comunitaria vi è una discriminante che differenzia fortemente i concetti di riutilizzo e riciclo, ovvero lo stato del bene di partenza e dei procedimenti subiti prima del suo nuovo utilizzo: si tratta di riciclo nel caso in cui l'imballaggio sia già diventato rifiuto e se il materiale subisce trattamenti importanti che possono stravolgerne l'aspetto originale.

La preparazione del riutilizzo e il riciclo rientrano tra le azioni promosse dai principi dell'economia circolare, ovvero un nuovo modello di business alla cui base vi sono i valori della sostenibilità ambientale; promuove lo sviluppo di settori specifici e crea nuovi posti di lavoro, nonché nuove figure professionali.

"In termini di evoluzione l'uso di prodotti usa e getta rappresenta un modello di economia lineare (produco, uso, getto) che solo attraverso le operazioni di riciclo vengono inseriti in un modello di economia circolare diventando materie prime seconde. L'uso di prodotti riutilizzabili invece si lega al modello di economia circolare (produco, uso, riuso, riuso, riciclo, trasformo, riuso come materia prima seconda) il loro livello di circolarità naturalmente aumenta là dove il prodotto nasce già con l'obiettivo di essere riutilizzato, aggiustato in più cicli di uso e facilmente smontato poi per essere riciclato o essere in parte avviato a riuso" (Ecomondo, 2022).

Le ricadute positive sull'ambiente dovute alla pratica del riutilizzo sono innumerevoli; vengono così sintetizzate da Ecomondo, esposizione italiana di riferimento, promotrice di logiche e modelli produttivi sostenibili (2022):

- riduzione della quantità di rifiuti;
- prevenzione dell'inquinamento (estrazione materie prime, produzione del bene, trasporto e vendita, raccolta e smaltimento del bene diventato rifiuto);
- riduzione delle emissioni di gas serra, che contribuiscono al cambiamento climatico globale
- diminuzione dell'uso delle risorse naturali (materie prime, combustibile, foreste, acqua);
- riduzione dei consumi energetici nell'intero ciclo di vita del prodotto.

Come accennato in precedenza, la Comunità Europea discute la tematica ambientale

130)

relativa al packaging in due documenti di riferimento; le Direttive 94/62/CE e 2004/12/ CE sanciscono le norme e i modelli appena discussi, in particolare introducendo nel Continente la piramide gerarchica della gestione dei rifiuti e il concetto di Economia circolare.

"Il riuso è favorito indirettamente anche dalla Direttiva (UE) 2019/904 sulla riduzione dell'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente che prevede restrizioni all'immissione sul mercato di una serie di prodotti monouso e riduzione del consumo di una serie di prodotti di plastica monouso favorendo di fatto il riuso dei beni durevoli in sostituzione ai prodotti monouso" (Ecomondo, 2022).

> Viene stabilito che siano gli Stati europei ad approfondire la questione e controllare che tali linee guida siano rispettate. In Italia ad oggi non ci sono regole stringenti, tanto che spesso i testi sono formulati in una logica di incoraggiamento. Il tema del riutilizzo viene affrontato prima nel Decreto Legge 152/2006 e successivamente modificato nel 2020 dal D.Lgs. n. 116: si

"incoraggiano il riutilizzo di prodotti e la creazione di sistemi che promuovono attività di riparazione e di riutilizzo, in particolare per le apparecchiature elettriche ed elettroniche, i tessili e i mobili, nonché imballaggi e materiali e prodotti da costruzione." (art. 180, comma 1, lettera d). -

> E poi, ancora, nel documento di Legge del 29 luglio 2021, n. 108 vengono citati i sistemi di restituzione con cauzione e gli imballaggi riutilizzabili come strumenti utili

"per contribuire alla transizione verso un'economia circolare" (p.14).

Indicazioni più puntuali riguardano esclusivamente i sistemi a cauzione introdotti sul piano nazionale nel Decreto Legge del 3 luglio 2017, n. 142, pubblicato in G.U. n. 224 il 25/9/2017; si parla di una logica di utilizzo a cauzione in modo specifico per contenitori di birra e acqua minerale. Per incentivare il sistema di reso sono discusse diverse metodologie, tra cui una logica di premialità, secondo la quale a ciascuna azione di restituzione viene attribuito un riconoscimento. Per questa tipologia di proposte sono già presenti sul mercato tecnologie adatte (Reverse Vending Machines).

Le informazioni così frammentate non costituiscono ancora un corpo normativo forte circa i nuovi sistemi; si lascia quindi al buon senso, all'attenzione, nonché alla sensibilità delle singole aziende di affrontare la tematica ambientale dell'imballaggio e optare in modo autonomo a soluzioni adatte a rispettare le direttive europee.

2.5. Interazione packaging-consumatore

Rispetto al passato, le modalità di acquisto sono cambiate non solo nell'atto stesso, ma in tutto il percorso che conduce l'acquirente alla vendita. Per fare un paragone tangibile basta tornare indietro di vent'anni, quando l'atto di comprare esauriva in tre semplici passaggi: informarsi, recarsi nel punto vendita per l'acquisto e valutare successivamente attraverso un commento personale, che il più delle volte finiva per influenzare l'amico o il parente. Ora il processo inizia molto prima e finisce molto dopo. L'individuo è costantemente a contatto con i prodotti, tramite "touch point" fisici e virtuali durante tutta l'esperienza, che avanza nella fase di consumo/uso del prodotto e spesso termina con un commento critico condiviso online. In questo contesto, le imprese devono adottare più tipi di soluzioni intercorrelate per essere presenti nei momenti salienti della customer journey descritta da ciascun consumatore. Le aziende quindi approdano sul web e arricchiscono le proprie pagine con contenuti differenti per farsi conoscere a potenziali acquirenti e rimanere in contatto con i vecchi. La molteplicità di stimoli digitali è utile che sia accompagnata anche nella realtà fisica, che attraverso il packaging più che in altri modi, trova supporto. Infatti, come già analizzato nei capitoli precedenti, l'imballaggio è spesso una delle principali interfacce attraverso la quale il consumatore acquisisce informazioni rispetto al prodotto contenuto e riesce a farsi un'immagine dell'azienda produttrice e di molti dei valori che questa abbraccia. Con il passare degli anni quindi il packaging diventa un manufatto sempre più interattivo; Deshwal e Panjagari (2021) osservano che gli stessi consumatori assumono un comportamento più attento, in molti casi indirizzando la scelta verso prodotti più sicuri e con una migliore durata di conservazione: cambiano le abitudini di acquisto alimentare e anche le pratiche di lavorazione e confezionamento degli alimenti sfruttano i progressi tecnologici per sviluppare approcci unici e all'avanguardia. Le aziende oggi adottano

packaging multifunzioni:

"usano design, connettività e/o intelligenza data-driven per offrire un valore aggiunto ai consumatori",

è quanto espresso nella guida redatta dall'azienda di packaging DS Smith (2020), che testimonia come la combinazione di questi diversi strumenti aiuti a semplificare fase di utilizzo del bene e a comunicare su molteplici livelli le informazioni utili, portando benefici sia all'esperienza d'acquisto che alla conservazione più prolungata dell'alimento. Da questa scia di innovazione sono nate tre nuove categorie di packaging: *intelligent, active e smart.* Tutte e tre queste classi di packaging sono in grado di aumentare il grado di interazione con il consumatore, fornendogli informazioni aggiuntive. Lerma (2013), Cei (2018) e, successivamente, Deshwal e Panjagari (2021) contribuiscono

a fare una buona sintesi riguardo il funzionamento di queste tre modalità di confezionamento.

/1

(74.7)

Rientrano tra i packaging intelligenti gli imballaggi dotati di indicatori che consentono alla persone di conoscere e monitorare lo stato qualitativo dell'alimento; quindi, indicatori di Tempo-Temperatura (TTi), di freschezza e sistemi di identificazione elettronica. In particolare, le prime due tipologie permettono a coloro che maneggiano il formaggio nei canali di vendita e a casa di avere informazioni circa la corretta conservazione del prodotto alimentare e di monitorare il suo stato di maturazione e la crescita microbica, per evitare che l'alimento arrivi a degradazione. Grazie a questi segnali, il consumatore riesce a capire quale alimento sia meglio consumare prima, fornendo un potente strumento contro lo spreco alimentare. L'ultimo metodo traccia la qualità dei prodotti attraverso sistemi di identificazione elettronica che si esprimono mediante l'utilizzo di marchi e codici. Ne è un esempio il tag RFID, un recettore di radiofrequenze, che permette di ripercorrere l'intero percorso dell'alimento, dalla trasformazione delle materie prime, alla distribuzione del prodotto finito.

- FreshTag

ETICHETTA CHE SFRUTTA LA TECNOLOGIA TTI PER COMUNICARE A LIVELLO VISIVO, MEDIANTE VARIAZIONE CROMATICA, LO STATO DI CONSERVAZIONE DELL'ALIMENTO NEL TEMPO.

Insignia Technologies. (n.d.). FreshTag Smart Labels. Recuperato 3 gennaio 2022, da https://www.insigniatechnologies.com/freshtag

- CASO STUDIO

I packaging active hanno l'obiettivo di allungare la durata di conservazione dell'alimento; perciò possono agire in diversi modi: proteggendo o esaltandone l'aroma, controllando la quantità di gas all'interno dell'imballaggio o introducendo additivi antimicrobici. Nonostante queste siano le tipologie più diffuse, tendenzialmente in tutti i casi mantengono o migliorano le proprietà organolettiche degli alimenti tramite uno scambio continuo tra il contenuto-l'imballaggio-l'esterno, prelevando o trasferendo sostanze (come l'ossigeno) all'alimento. Questi packaging, a differenza di quelli intelligenti, vogliono un cambiamento e l'adozione di nuovi materiali e una rivoluzione delle tecniche utilizzate oggi nel settore del packaging (Tamborrini, 2013).

- TenderPac SISTEMA D

SISTEMA DI IMBALLAGGIO SOTTOVUOTO PROGETTATO PER CONFEZIONARE LA CARNE ROSSA E PRESERVARNE LE PROPRIETÀ PER TUTTA LA DURATA DI CONSERVAZIONE. È DOTATO DI UN ACTIVESTICK /2

/3

IN GRADO DI "CATTURARE" LE PERDITE D'ACQUA, L'OSSIGENO RESIDUO E I METABOLITI DALL'AMBIENTE INTERNO.

CASO STUDIO

Sealpac International. (n.d.). TenderPac®: sistema sottovuoto a doppio scomparto per carni rosse. Recuperato 3 gennaio 2022, da https://www.sealpacinternational.com/packaging-concepts/tenderpac/fresh-meat/

Tra le tre tipologie, i packaging smart sono i più diffusi perché già da tempo in commercio. Offrono soluzioni progettate per migliorare l'esperienza del consumatore in fase di consumo e connotano il packaging di insolite innovazioni a livello funzionale. Perlopiù vengono trasferite sul packaging mansioni tendenzialmente di competenza di altri oggetti. Quindi il riscaldamento o raffreddamento attraverso gestualità date dal consumatore, packaging adatti alla cottura in microonde o quelli dotati dei condimenti per dare piena libertà di preparazione all'individuo, che così facendo, può personalizzare il gusto dell'alimento a proprio piacimento. Secondo Tamborrini (2013) lo sviluppo di questi strumenti tecnologici consentono di implementare i packaging esistenti, senza impattare troppo sull'impostazione attuale.

- Coors Light

https://www.coorslight.com/en-US

LA BOTTIGLIA DI UNA BIRRA COMUNICA AL CONSUMATORE IL MOMENTO IDEALE PER GUSTARLA TRAMITE LA VARIAZIONE DI COLORE DELL'ETICHETTA: LA GRAFICA SI COLORA DA BIANCA A BLU MAN MANO CHE LA TEMPERATURA DELLA BEVANDA SCENDE.

Coors Light. (s.d.). Homepage. Recuperato 21 novembre 2022, da

- CASO STUDIO

Nonostante questa schematizzazione possa apparire chiara e in linea di massima semplice da seguire, spesso è difficile classificare e trovare opinioni concordi circa specifiche applicazioni. Nella realtà delle cose questi manufatti possono essere una commistione di diverse tipologie e appartenere, così, a classi ibride.

Il packaging potenzia ancor più le proprie funzioni comunicative quando vi si applica la tecnologia digitale a supporto dell'interfaccia fisica. In questi casi, si verifica quanto l'azienda DS Smith descrive nel report annuale dei trend (2020):

"L'imballaggio diventa la vera e propria punta di un iceberg di informazioni alla quale ci si può connettere mediante codici QR, NFC e realtà aumentata (RA).[...] Il pacchetto trasporta le persone su una nuova dimensione, ad esempio un sito web, un micro sito o un'app RA che ti permette di dire molto di più."

(143

canale smaterializzato e, al contempo, strettamente correlato con la realtà fisica. Un imballaggio connesso offre la possibilità di rispondere a plurime tipologie di esigenze ed è capace di ampliare l'esperienza dell'acquirente e il ventaglio di informazioni a cui può accedere. Secondo Tamborrini (2013) lo sviluppo di questi strumenti tecnologici consente di implementare i packaging esistenti, senza compromettere troppo l'impostazione attuale di forma e tecniche; inoltre, il web e la realtà aumentata sono un ottimo strumento per arricchire di informazioni l'imballaggio, senza appesantire la percezione sensoriale e visiva del consumatore, che, in autonomia, può scegliere di consultare i dati, materializzandoli quando e dove preferisce.

Qr code su confezione

ATTRAVERSO L'UTILIZZO DELLO SMARTPHONE, CIASCUN CONSUMATORE PUÒ USUFRUIRE ANCHE DI UNA ESPERIENZA AUMENTATA DEL PACKAGING; POTRÀ CONSULTARE VIDEO, SCHEDE INFORMATIVE AGGIUNTIVE E ALTRE RISORSE IN MERITO AL PRODOTTO SCELTO E AL SUO MARCHIO.

- Zappar - Bombay Sapphire
SCANSIONANDO L'ETICHETTA DELLA BOTTIGLIA, SI
GENERA UN'ANIMAZIONE IN REALTÀ AUMENTATA,
A PARTIRE DALLA QUALE IL CONSUMATORE PUÒ
CONSULTAREI CONTENUTI VIDEO CHE SUGGERISCONO
DIVERSE RICETTE DI COCKTAIL A PARTIRE DAL GIN.
Zappar (n.d.). Bombay Sapphire: etichetta del prodotto AR.
Recuperato 3 gennaio 2022, da https://www.zappar.com/campaigns/bombay-sapphire-ar-product-label/

- CASO STUDIO

Anche nel settore caseario si ipotizza l'impiego di queste tipologie di packaging. A differenza però di altre tipologie di alimento, i formaggi sono più difficili da uniformare e standardizzare sotto parametri comuni. Come si legge in Deshwal e Panjagari (2021), ciascuna tipologia di formaggio segue diverse metodologie di confezionamento, perché ha peculiari requisiti e esigenze a seconda delle proprietà fisiche e chimiche di ciascun prodotto. Tra queste si citano l'umidità, il tempo di maturazione, la temperatura, la produzione di gas, la forma del prodotto caseario (affettato, grattugiato, porzioni) e la permeabilità dei materiali di confezionamento. Ma poiché si sta assistendo ad un incremento mondiale di consumo di tale prodotto, potrebbe essere utile prendere spunto dalle recenti pubblicazioni scientifiche circa altre tipologie di prodotto; iniziare a considerare questa eventualità come via percorribile anche per i prodotti lattiero-caseari può suggerire soluzioni innovative da adottare in un futuro prossimo. Per trovare una soluzione e superare le sfide attuali, suggerisce infine il *paper*, potrebbe essere utile adoperare un approccio multidisciplinare per lo sviluppo di sistemi di confezionamento del formaggio agili.

Attraverso l'applicazione di queste tecnologie, non solo si può combattere lo spreco

ARTE 2

alimentare e la disinformazione, ma è possibile anche contrastare la contraffazione. Oggi tale problema affligge tutti gli Stati del mondo e, solo in Italia, nel 2016 le merci importate contraffatte ammontano a 12,4 mld di euro. Anche il Made in Italy è leso, poiché, nello stesso anno, il valore delle merci citazionista dei marchi registrati in Italia, è pari a 31,7 miliardi di euro (Nomisma, 2021). Di fronte a questa piaga, le risposte degli studiosi sono diverse; si mette in luce in questa ricerca come anche l'imballaggio può contribuire ad aumentare la tracciabilità del prodotto alimentare Made in Italy. Secondo Regattieri, Gamberi e Manzini (2007) e ripreso da Blom (2018) la tracciabilità è la capacità di rintracciare e seguire un alimento, contenitore di prodotto o ingredienti, attraverso tutte le fasi di produzione e distribuzione, nonché uno dei principali strumenti con cui garantire la sicurezza alimentare. A questo proposito, l'Osservatorio Out of the Box di Nomisma e Glaxi (https://glaxi.it/) evidenzia come l'evoluzione del packaging verso un manufatto sempre più data driven, diventi un veicolo narrativo di valori e tracciabilità del prodotto, informazioni fondamentali per accompagnare la scelta del consumatore. La tracciabilità migliora il prodotto in termini di "sicurezza", "conservazione" e "in funzione di una scelta basata sulla fiducia e la credibilità del prodotto stesso"; è quanto dimostrato dall'Osservatorio e sostenuto da Furio Camillo, responsabile scientifico del progetto (Nomisma, 2021). In questo senso, la digitalizzazione del packaging, per esempio, può essere uno strumento per raccontare la filiera e il valore storico del brand, la qualità e la sostenibilità del prodotto, scongiurando il pericolo per un alimento italiano di non essere distinto da un prodotto importato e contraffatto.

PACKAGING DA
SOTTOPRODOTTI LOCALI:
LE OPPORTUNITÀ DAL
TERRITORIO

3.1. La relazione tra distretto caseario e tessile

3.1.1. _ Comparto laniero di Biella

Tra il Seicento e il Settecento l'area del biellese è abitata prevalentemente da artigiani; si tratta di uomini e donne che filano e tessono la lana dei propri greggi per autoconsumo e, al più, per un circoscritto spaccio locale. A queste figure si aggiunge quella del mercante-imprenditore: un signore benestante latifondista, che, per aumentare i propri guadagni, all'attività del bestiame affianca un mercato che si basa sulla vendita della lana locale. Egli trasforma lane grezze acquistate nelle zone di Borgosesia e del Bergamasco, affidando il lavoro a artigiani biellesi e smerciando le pezze finite in piazza, nei ricchi mercati cittadini. Qualcuno accentra parte del ciclo produttivo presso suoi spazi e edifici, che allestisce a laboratori predisposti a ospitare il lavaggio delle lane e altre fasi necessarie per la trasformazione. I modelli domestici di casa-opificio sono superati con l'avvento della meccanizzazione, introdotta da Pietro Sella con l'importazione dal Belgio di macchinari specializzati. È il 1817 e l'ambiente sociale ed economico non è ancora pronto ad accogliere l'idea che la macchina possa sostituire il lavoro artigianale; in particolare sono i commercianti-imprenditori che mostrano delle rimostranze e ne impediscono la diffusione, sostenuti da vincoli corporativi e politici. Solo più tardi altre famiglie operanti da tempo nella manifattura tessile, come i Piacenza, gli Ambrosetti e i Vercellone, abbracciano anch'essi la scia di innovazione tecnologica e riorganizzazione della produzione (Archivi Tessili, n.d; Barelli, n.d.b). Il primo processo ad essere industrializzato è la filatura, un lavoro tradizionalmente svolto dalle donne contadine, seguito solo intorno al 1850 dalla tessitura: per avere un controllo maggiore del lavoro e garantire stoffe di ottima qualità gli industriali chiedono agli artigiani di spostare la loro attività nelle fabbriche con l'obiettivo di accentrare buona parte della produzione (Castelli, 2020; Barelli, n.d.a). L'innovazione tecnologica porta nel territorio di Biella diversi cambiamenti non solo di stampo industriale, ma anche di tipo comunitario; il nuovo slancio sociale si verifica con l'apertura della mentalità dell'aristocrazia laniera, che inizia ad assumere un ruolo politico, costituendo l'ossatura della classe dirigente locale (Barelli, n.d.a). Abbastanza rapidamente si registra la meccanizzazione

1600/1700

1800

1/17



dell'intera filiera, tanto che, per rompere la dipendenza con mercati stranieri per la manutenzione delle grandi macchine, in molti casi l'impresa sviluppa propri macchinari altamente specializzati, in grado di mantenere indipendentemente. Con l'arrivo dell'energia elettrica le industrie si diffondono in tutta l'area, anche lontane dai corsi d'acqua, lungo i quali si erano insediate durante i secoli precedenti per sfruttare l'energia idrica; si delinea, così, il primo tra i distretti tessili italiani in termini di qualità.

3.1.

Con il termine distretto si intende un centro distretto di alta specializzazione, nel quale più imprese, geograficamente vicine, appartengono allo stesso settore produttivo. Esse sono prevalentemente di piccole e medie dimensioni e si occupano di una o più parti del processo che contribuisce alla realizzazione di una tipologia di prodotto finito. Le conoscenze verticali di ciascuna permettono che ogni fase sia svolta al meglio con strumenti iperspecializzati: il risultato è la somma delle maestranze qualificate che, seppur in stabilimenti diversi, collaborano per la riuscita di un prodotto di alto pregio. Un dialogo orizzontale, intrinseco alla conformazione stessa di distretto, lega le imprese tra di loro, che in modo del tutto naturale condividono storia ed esperienze. La dimensione locale che caratterizza il distretto apporta enormi modifiche anche nell'assetto sociale della comunità del luogo, le cui rispettive peculiarità culturali si fondono in un'unica immagine (Rosso, 2021; Pagliarino, Cariola, & Moiso, 2016). Un quarto del sistema economico italiano è strutturata in forme distrettuali; nel settore tessile laniero i distretti di riferimento si identificano con la città di Prato e di Biella. Questi due,più che nelle forme organizzative si distinguono per la tipologia di fibre lavorata, la trasformazione e, quindi, per il prodotto finale. Il distretto di Biella produce ancora oggi tessuti di alta gamma, al tatto morbidi e fini (Moiso, 2017).

L'economia monosettoriale della provincia è stata oggetto di diversi studi da molteplici punti di vista; da vent'anni ormai ha subito un'importante recessione che ha causato una tra le più importanti crisi del territorio. La chiusura di così tante industrie ha avuto importanti effetti domino sulla società e sul paesaggio: licenziamenti di massa, mancanza di opportunità di lavoro, emigrazione verso altre province e regioni, spopolamento delle terre, abbandono delle fabbriche sono i principali contraccolpi che l'intera zona di Biella ha subito. Secondo I.Stat, nel 2020 il totale delle industrie tessili ammontava a 422, tra cui: 216 per la preparazione e la filatura delle fibre, 68 che si occupano di tessitura, 67 specializzate nella fase di finissaggio; infine, sono 71 le industrie non classificate ulteriormente (I.Stat,

2020a). Nonostante l'evento estremamente negativo, il



ш

(151

3

4

tessuto imprenditoriale biellese è l'unico distretto in Europa ad aver conservato e mantenuta attiva ciascuna fase della filiera produttiva del tessile e ad essere rimasto un punto di riferimento mondiale per l'elevato grado di manifattura dei tessuti (Cariola, 2017; Moiso, 2017). L'ottima qualità si deve anche alla scelta delle materie prime; infatti gli impianti biellesi scelgono esclusivamente fibre selezionate derivanti dal vello di animali della famiglia degli ovini, caprini, camelidi e conigli provenienti da paesi extra-europei, ovvero Australia, Nuova Zelanda, alcune zone dell'Asia, Sud e Nord America.

3.1.

Il processo industriale del settore manifatturiero della lana consta di sei passaggi principali; ci si serve della schematizzazione dei Dipartimenti Arpa di Biella e Vercelli ad opera di Foddanu, Boeris Frusca, Patrucco e Merlassino (n.d.): 1- PRELAVAGGIO: questo passaggio avviene prima che la lana arrivi nel continente europeo. La lana sucida degli animali subisce un primo lavaggio di pulizia grossolana per togliere le principali impurità accumulate dall'animale prima della tosatura.

2- PETTINATURA: questa lavorazione è indispensabile per avviare il processo laniero-tessile. Pettinare la lana sucida significa trasformarla da matassa a nastri ordinati; questo presuppone passaggi intermedi tra i quali il lavaggio e l'eliminazione delle fibre corte che si separano e fuoriescono dal nastro precedentemente cardato. Il prodotto in uscita dalla fase di pettinatura è il pettinato di lana, nel settore comunemente chiamato tops di lana. Affinché sia lavorabile nelle fasi successive la lana deve subire questo trattamento, che tendenzialmente viene eseguito per conto terzi da aziende specializzate nel distretto. Da anni si registra una costante diminuzione di questa attività in tutto il panorama europeo.

3- FILATURA: in questo passaggio i tops di lana prodotti in fase di pettinatura vengono trasformati in fili. Le fibre tessili di ciascun top vengono orientate secondo una sola direzione e tenute assieme, in gruppi da dieci, tramite torsione. Disposte lungo un unico asse, le fibre assumono la forma di un filo. La filatura può essere pettinata, semipettinata o cardata in base alle caratteristiche della fibra e alla tipologia di prodotto che si vuole ottenere.

4-TESSITURA: è la fase di creazione del tessuto. Il tessuto è un intreccio di due o più insiemi di filati tra loro perpendicolari che, in base alla loro disposizione, formano l'ordito e la trama. La macchina utilizzata è il telaio; su di esso viene opportunamente sistemato l'ordito e successivamente, una volta azionata la macchina, i fili della trama vengono mossi in modo tale da incrociarsi con l'ordito.

5

6

aziende storiche

ricerca e sviluppo

5- TINTURA: la tintura rientra tra i processi di nobilitazione; può essere svolta in diversi passaggi: a seguito della fase di pettinatura sul fiocco o sul top; sul materiale già sottoforma di filo in uscita alla fase di filatura e, infine, sulle pezze a valle della tessitura.

3.1.

6- FINISSAGGIO: come la tintura, è considerato un passaggio di rifinitura e nobilitazione della pezza di tessuto. Con questo termine si possono indicare diverse operazioni chimiche, fisiche e meccaniche che si eseguono una volta terminata la tessitura e servono per conferire al tessuto un aspetto superficiale più adatto all'utilizzo futuro.

Il distretto di Biella si caratterizza di aziende specializzate in una o più fasi del processo, ma tendenzialmente i marchi storici riescono a coprire gran parte delle fasi con risorse interne all'azienda; i passaggi di pettinatura e filatura spesso però sono affidati ad aziende terziste. Capita non di rado, quindi, che una stessa pettinatura trasformi la materia prima di più aziende tessili locali. Tra le imprese che vantano una storia familiare secolare nel territorio di Biella si citano Fratelli Piacenza, Zegna, Reda e Vitale Barberis Canonico.

Rispetto al passato oggi il territorio è anche sede di due importanti centri di ricerca e di sviluppo. Come si evince dal depliant redatto dallo stesso CNR- ISMAC di Biella (n.d.) sulla propria storia e le attività che esso svolge, nel 1969 viene aperta la prima sede dell'Istituto per lo Studio delle Macromolecole (ISMAC) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). Nasce con la finalità di essere di supporto per le aziende e di promuovere la ricerca di materiali e processi relativi al comparto tessile laniero. Il secondo centro di sviluppo è Po.in.Tex (https:// www.pointex.eu/home), il Polo di Innovazione Tessile. A differenza del primo, che è un ente esterno e sovraterritoriale, questo nasce dalla collaborazione di diversi attori del territorio con Regione Piemonte, che nel 2009 ne costituisce l'esistenza sotto la gestione di Città Studi. Il Polo si descrive come un centro di innovazione e organismo di ricerca che promuove la competitività e la cooperazione per favorire una riforma dell'industria tessile. Il suo ruolo di attivatore di processi d'innovazione ha lo scopo di accompagnare le aziende al cambiamento e all'aggiornamento, potenziando i servizi verso le stesse realtà d'impresa, per esempio accedendo a fondi statali ed europei mediante progetti sviluppati con uno o più imprese del territorio.

Intorno al tema della valorizzazione del *know-how* locale e del capitale culturale c'è fermento anche a livello associazionistico. Cittadini e imprenditori, soprattutto a seguito delle forti crisi

152)

che hanno impoverito l'intera area, si impegnano affinché si mantenga viva la memoria storica e, allo stesso tempo, si creino occasioni di sviluppo. A tal proposito si citano due iniziative nate da soggetti biellesi di diversa natura. Il primo nasce dal contesto artistico di Cittadellarte, la supervisione di Michelangelo Pistoletto e con la collaborazione di Franca Sozzani; il progetto prende il nome di Fashion B.E.S.T., Better Ethical Sustainable Think-Tank. Come si evince dal nome esso si concretizza in un laboratorio destinato allo sviluppo di proposte sostenibili per il settore tessile e caratterizzato dalla commistione tra arte e mondo della moda; lavorando su materie prime, design, produzione e formazione si cercano risposte idonee ad un progresso responsabile, etico e sostenibile (Cittadellarte -Fondazione Pistoletto, n.d.). La seconda proposta prende forma a inizio 2022 grazie all'intraprendenza di aziende biellesi ormai nel territorio da oltre 50 anni. In modo particolare si tratta di una rete di aziende che trattano la materia tessile in diversi stadi complementari tra loro; la mission di Magnolab (http://www. magnolab.com/) condivisa dalle imprese partecipanti sta nella realizzazione di progetti sostenibili e soluzioni che seguono i principi dell'economia circolare tramite l'attivismo partecipato di tutti i partner del progetto.

Nonostante si riscontrino novità e risposte innovative maggiormente da parte di associazioni e realtà piuttosto giovani senza scopo di lucro, anche le aziende, seppur in modo discontinuo e individuale, promuovono soluzioni più sostenibili. Ne sono un esempio due linee produttive rispettivamente di Zegna e di Officina+39. La prima, nota industria tessile, ha promosso dal 2019 in collaborazione con il designer Alessandro Sartori il progetto #UseTheExisting, una collezione di tessuti generati dagli scarti pre e post-consumo (Ermenegildo Zegna Group, 2020; Ermenegildo Zegna Group, 2021). Officina +39 invece propone RecyCrom (https://recycrom.com/), un pigmento per colorare i tessuti ricavato dalla polvere di scarto del processo industriale laniero. Seppur sia lodevole l'attenzione al tema, vista la temporaneità delle soluzioni proposte, si deduce che le imprese di Biella non siano ancora pienamente consapevoli dell'impatto delle loro scelte produttive e tanto meno pronte a pensare in modo nuovo la produzione e rinnovare permanentemente il sistema. Le innovazioni riguardano principalmente la riqualificazione del prodotto, l'incremento e l'affinamento delle prestazioni del tessuto in termini di resistenza ed espressività come strumento di competizione locale; vi è carenza di novità rispetto all'esplorazione di nuovi mercati e nuovi prodotti, a differenza del distretto pratese e comasco, più avanti su questo fronte (Maggioni & Scarpinato, 2008).

3.1.2. _ Proprietà della lana nobile

Le materie prime selezionate dalle industrie tessili biellesi sono lane superfini le cui proprietà si prestano alla produzione di tessuti pregiati dalle performance uniche. Le specie selezionate appartengono alle famiglie di ovini, caprini, camelidi e conigli e provengono da allevamenti controllati in diverse parti del mondo.





| ORIGINE | : Australia, Nuova Zelanda, Asia, Sudamerica, Sudafrica, Regno unito, Francia

| IMPIEGHI | : realizzazione di tessuti pregiati e fini

| DESTINAZIONE | : export internazionale

100% naturale

100% biodegradabile

100% rinnovabile

Resistente alle macchie

Resistente ai raggi UV

Antipiega

Trattiene odori

caratteri morfologici-organolettici

lunghezza

uno dei parametri di classificazione delle lane; dipende da fattori ereditari e/o ambientali.

finezza

Diametro della fibra misurato in micrometri (millesimo di millimetro). La finezza si indica con "titolo" (in Italia *titolo den*) e determina la filabilità del tessuto

zzα da 16 a 25 μm (si raggiungono i 5 μm nel caso della Vicuña)

arricciatura

Conformazione a spirale della fibra. Più l'arricchiatura è regolare, più la fibra è di qualità.

9-13 ondulazioni per centimetro

> 15 cm

mano

Esprime la sensazione al tatto della fibra in termini di morbidezza e corposità.

lenta (il tessuto è morbido e flessibile alla pressione)

[prezzo/kg: $\approx 11 \, \text{€}$]

caratteri fisico-meccanici

igroscopicità

capacità della fibra di assorbire umidità dall'ambiente circostante può assorbire fino al 30% del suo peso in umidità senza risultare bagnata. Assorbono meno delle fibre grossolane

feltrabilità

Tendenza all'infeltrimento dovuta alla particolare conformazione a scaglie della fibra di lana che, per effetto di lavaggi, umidità e altri fattori esterni tende a saldarsi e compattarsi. moderata, minore rispetto alle fibre grossolane

resistenza alla fiamma

Capacità del materiale di preservare lecaratteristiche strutturali e chimiche quando soggetto a combustione.

molto alta- punto di infiammabilità a 580°C

tenacità

Indica il carico in grammi necessario per rompere un filo di finezza pari ad 1 den (g/den).

≃ 1,6 g/den circa

elasticità

Capacità della fibra tessile di lasciarsi deformare in modo reversibile e determina la resistenza agli strappi. capacità di allungamento del 50% della sua lunghezza se fibra umida; 30% se asciutta.

flessibilità

Proprietà correlabile alla durabilità della fibra.

può essere ripiegata 20.000 volte senza strappi

resistenza alla compressione

Una lana con bassa/media resistenza risulta più morbida, brillante e produce tessuti resistenti. Lane con un alto range hanno un manico più duro, sono resistenti all'infeltrimento e sono più voluminose.

medio-bassa





3.1.3. _ Tracciabilità della lana pregiata

3.1.

Come già più volte ribadito in questa ricerca all'interno del panorama produttivo italiano il distretto Biellese si distingue da gli altri poli tessili industriali per l'alta qualità dei tessuti. Nonostante questa affermazione sia condivisa e chiaramente espressa in tutti i report, documenti e analisi del mercato nazionale, rimane una conoscenza di esclusivo appannaggio di esperti e lavoratori del settore moda; tanto che gli italiani e gli stessi piemontesi escludono dalla propria mente la possibilità che Biella possa costituire un soggetto importante per l'economia manifatturiera nazionale. La mancata riconoscibilità da parte dei più del valore di questa città trova le ragioni nella struttura stessa del distretto. Le aziende del Biellese, fin dal secolo scorso, interagiscono con i produttori di semilavorati e di beni finali, cioè i capi di abbigliamento; non svolgono loro, quindi, le attività di vendita al consumatore finale. Tuttavia, anche se l'interazione avviene prevalentemente in un contesto business to business, in modo indiretto le aziende biellesi devono rispondere alle esigenze dei consumatori. Infatti, di fronte a capi di alto valore monetario, il consumatore preferisce che ne sia garantita la qualità e, sempre più, che il prodotto garantisca i principi di salvaguardia dei diritti dei lavoratori e degli animali. In questo spaccato sociale si dimostrano essere funzionali i sistemi di tracciabilità che garantiscono l'origine della materia prima; in questo caso queste tipologie di certificazioni costituiscono un beneficio anche per l'azienda che acquista la lana, poiché oltre ad offrire un prodotto certificato apprezzato dalle aziende acquirenti, stringe un patto vincolante di fiducia nei confronti dei propri fornitori dall'altra parte del mondo. Il sistema più diffuso è quello offerto da International Wool Textile Organisation (IWTO), l'autorità globale per gli standard nel settore tessile della lana. Dal 1930 IWTO rappresenta gli interessi del commercio mondiale della lana. I soci provengono da tutte le fasi della produzione di tessuti di lana, dalla fattoria alla vendita al dettaglio. Attraverso la ricerca scientifica, l'educazione tessile della lana e la condivisione delle conoscenze IWTO sostiene e promuove un futuro sostenibile per il mondo della lana. Molti membri di IWTO hanno sviluppato e proposto negli anni diversi sistemi di tracciabilità; ciascuno varia rispetto all'ambito approfondito, ma tutti nascono per aiutare a offrire trasparenza nella supply chain della lana (https://iwto. org/). Tra i 29 riconosciuti nel 2021 se ne citano due nell'ambito del Wool Traceability che alcune aziende biellesi hanno adottato per assicurare la provenienza consapevole della propria lana. Il primo in questione è il Responsible Wool Standard. RWS è uno standard internazionale su base volontaria che affronta il tema del benessere degli animali negli allevamenti ovini e della catena di custodia della lana, dagli allevamenti certificati fino al prodotto finale. L'obiettivo del Responsible Wool Standard è fornire alle industrie tessili gli strumenti per riconoscere quali aziende agricole trattano in modo responsabile i greggi e adottano azioni per la salvaguardia ambientale; quali promuovono regole più virtuose per la cura degli animali, la gestione del territorio e il benessere sociale. Inoltre, si occupa di garantire una solida e sicura catena di mantenimento della lana, dall'azienda agricola al prodotto finale, per garantire ai consumatori che la lana degli indumenti che acquistano sia veramente controllata. Il secondo, *Authentico Standard*, lanciato per la prima volta nel 1999, certifica, su standard ambiziosi, le migliori pratiche del settore e il rispetto da parte dei allevatori di ovini da lana nei confronti delle legislazioni. Il sistema ha i più alti requisiti ambientali e di benessere animale. La lana certificata è completamente tracciabile a livello aziendale, poiché deve essere lavorata in impianti di proprietà dell'azienda, con certificazione GOTS e RWS.

Se da una parte il mercato ha spinto a sviluppare questo tipo di garanzia nei confronti della materia prima e della sua trasformazione, dall'altra nessun ente o istituzione si è adoperato nel creare un corrispettivo strumento per tracciare lo scarto tessile nel suo percorso di fine vita. Il rifiuto industriale viene identificato con l'appellativo "pre-consumo" e in termini percentuali non sembra rappresentare una problematica ambientale significativa se comparata alla massa prodotta (Scrivanti & Zonato, 2007); acquisisce un altro peso quando analizzato in termini assoluti e soprattutto quando sommato all'insieme generale dei rifiuti tessili d'industria, per esempio considerando gli scarti tessili di Biella non per singola azienda, ma come unico insieme. Come si evince dai dati raccolti da Ispra Ambiente (n.d., p. 59), si analizzano di seguito i rifiuti derivanti dalle lavorazioni specifiche dell'industria tessile in base alla tipologia:

77,15% rifiuti da fibre tessili grezze (es. terre di battitura, peluria di lana) 12,8% rifiuti da fibre tessili lavorate 8,9% rifiuti non specificati altrimenti 0,8% materiale organico prov. da prodotti naturali

0,3% rifiuti provenienti da operazioni di finitura cont. solventi organici

Nella maggior parte delle situazioni questi sottoprodotti sono conferiti ad aziende specializzate che seguono le direttive nazionali; rientrano nella categoria dei rifiuti industriali, quindi considerati "speciali" e seguono le indicazioni della classificazione per codici CER, riportanti i passaggi da compiere per la corretta gestione del fine vita. Nonostante ogni sottoprodotto rientri in una specifica categoria, gli scarti di materiale tessile derivanti indistintamente da tutte le fasi del ciclo produttivo sono contraddistinti genericamente dal codice CER 040221. Spesso la modalità di smaltimento coincide con il recupero di energia tramite combustione, ma generalmente le aziende non dichiarano apertamente quanto appena descritto. Vi sono infine gli scarti "post-consumo", generati dalla popolazione che smaltisce nel contesto urbano i propri tessuti. Anche su questa tematica si è fatta finora poca chiarezza. Spesso le persone conferiscono i propri scarti in tessuto nel cestino del non recuperabile, ovvero dove vi si gettano rifiuti di ogni sorta, inadatti a finire in suddivisioni più accurate. Le comunità, intese in senso lato, ignorano la possibilità che questi possano rientrare in programmi e raccolte specifiche, soprattutto a causa della negligenza delle amministrazioni pubbliche, incuranti nel fornire i supporti e i servizi necessari. A questo proposito

preconsumo

(161

postconsumo 3.1.

sembra pertinente citare una stima quantitativa che aiuti ad inquadrare il problema; si legge sulla rivista Regioni&Ambiente nell'articolo "Rifiuti tessili: necessità di strategia e strumenti economici" (2021):

"secondo le analisi merceologiche operate da ISPRA, il 5,7% dei rifiuti indifferenziati è composto da rifiuti tessili. Un dato che, se quantificato, porterebbe a circa 663 mila tonnellate/anno di rifiuti tessili non riutilizzati o riciclati, una cifra 4,2 volte superiore ai rifiuti intercettati dalle raccolte differenziate e che dà l'idea del potenziale che si potrebbe attivare attraverso il canale della raccolta."

Fatto salvo il margine di innovazione visibilmente presente, la Commissione Europea ha portato nel dibattito politico la questione della gestione dei rifiuti tessili uscenti da pre e post-consumo; in particolare mira a stilare una strategia comune a tutti gli Stati membri e perseguire così chiari obiettivi, come il rafforzamento dell'apporto innovativo e del principio di competizione industriale, nonché di stabilizzare i mercati dei prodotti tessili circolari europei, promuovendo nuovi modelli di business. In particolare, la Commissione Europea al capitolo 3 nel paragrafo "Prodotti Tessili" (2020) organizza in quattro macro ambiti le linee guida di possibili applicazioni per accompagnare ciascun Stato membro a declinare il concetto di innovazione; si riportano di seguito tali misure, così come si leggono nella direttiva europea:

/ "l'applicazione ai prodotti tessili del nuovo quadro in materia di prodotti sostenibili di cui alla sezione 2, parallelamente all'elaborazione di misure di progettazione ecocompatibile per garantire che i prodotti tessili siano idonei alla circolarità, assicurando l'utilizzo di materie prime secondarie e limitando la presenza di sostanze chimiche pericolose, e dando alle imprese e ai consumatori privati i mezzi per scegliere tessili sostenibili e disporre di un accesso agevole ai servizi di riutilizzo e riparazione;

/ il miglioramento del contesto imprenditoriale e normativo per prodotti tessili sostenibili e circolari nell'UE, con la messa punto di incentivi e sostegno ai modelli "prodotto come servizio", ai materiali e processi di produzione circolari, e aumentando la trasparenza attraverso la cooperazione internazionale;

/ elaborando orientamenti per aiutare gli Stati membri a conseguire i livelli elevati di raccolta differenziata dei rifiuti tessili che devono raggiungere entro il 2025;

/ incentivando la selezione, il riutilizzo e il riciclaggio dei tessili, anche attraverso l'innovazione, incoraggiando le applicazioni industriali e le misure di regolamentazione come la responsabilità estesa del produttore."

La scelta da parte della direzione generale europea ha pro e contro: è lodevole e funzionale la libertà lasciata agli Stati in termini di auto-organizzazione e autogestione delle materie, poiché facilita l'individuazione di misure ad hoc veramente confacenti al tessuto sociale e economico di ciascun luogo. Dall'altra, la stessa autonomia rischia di avvallare la stasi, la non curanza e la negligenza che alcune aree adottano nel confronto

PARTE 2

di questi problemi.

Il 3 settembre dello stesso anno, l'Italia emana il Decreto Legislativo n. 116; esso attua la normativa europea sui rifiuti del 30 maggio 2018 e individua il 1º gennaio 2022 come data di inizio dell'obbligatorietà della raccolta differenziata della frazione tessile postconsumo. A dodici mesi dall'entrata in vigore della nuova norma, si può constatare lo stato di disordine in cui l'Italia verte circa la gestione dei rifiuti. Infatti, nonostante vi siano misure nazionali obbligatorie, la realtà dei fatti mostra una netta discrepanza tra zone e la mancanza di controlli diffusi. Se prima dell'entrata in vigore della legge i comuni non erano obbligati a svolgere la cernita specializzata di rifiuti, oggi il panorama non è cambiato, sebbene l'obbligo. Appena un anno dopo, a seguito dell'approvazione del Consiglio Europeo, il 13 luglio 2021 il Governo Italiano promuove allo stato esecutivo il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Tale documento dedica nuova attenzione alla questione dei tessuti, di cui si ampliano le misure e gli obiettivi, tra cui si individua il più ambizioso che vuole il recupero totale dei rifiuti urbani tessili. Viene ben esposto nel capitolo 2 del documento ufficiale del PNRR condiviso dal Governo Italiano (2021, p. 125), tra i Progetti "faro" di economia circolare:

3.1.

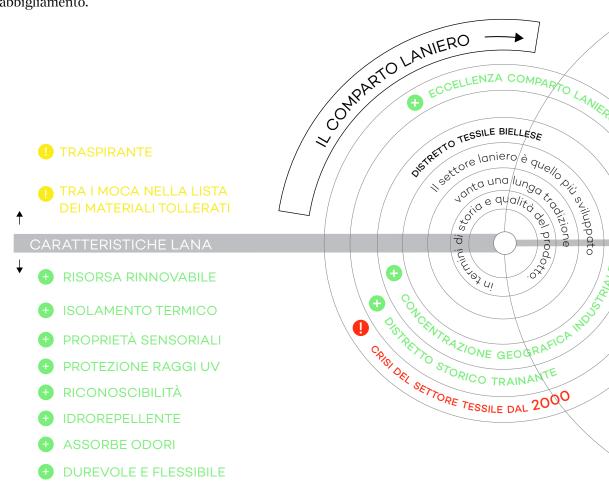
"In questo contesto, la misura intende potenziare la rete di raccolta differenziata e degli impianti di trattamento/riciclo contribuendo al raggiungimento dei seguenti target di: 55 per cento di riciclo di riftuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE); 85 per cento di riciclo nell'industria della carta e del cartone; 65 per cento di riciclo dei rifiuti plastici (attraverso riciclaggio meccanico, chimico, "Plastic Hubs"); 100 per cento recupero nel settore tessile tramite "Textile Hubs".

A questo proposito si individuano due soggetti italiani che già da anni operano nel settore del riciclo di tessuti e che hanno già dimostrato interesse circa gli stimoli e le sovvenzioni statali per la creazione di centri di raccolta della frazione tessile; entrambi sono localizzati a Prato e collaborano nel distretto per il recupero e il riciclo di tessuti nel processo di cardatura. L'Associazione Tessile Riciclato Italiana (https://astrirecycling. it/) promuove la valorizzazione del territorio per contribuire allo sviluppo locale. Next Technology Tecnotessile (https://www.tecnotex.it/) è un importante punto di riferimento per le aziende del territorio per la ricerca e lo sviluppo di soluzioni innovative; ricopre il ruolo di referente tecnologico e scientifico del progetto del nuovo Hub Tessile Prato, del quale è già stato firmato il protocollo di intesa. Se anche più indietro, anche a Biella più soggetti si stanno organizzando per rispondere all'investimento nazionale per la creazione di un Hub europeo di raccolta di rifiuti tessili. In linea con il Green Deal e la transizione europea verso l'Economia Circolare, la città si candida per ospitare uno dei cinque ReHubs, centri di coordinamento europeo per il trattamento di rifiuti tessili, proposti da EuraTex, l'associazione continentale che rappresenta soggetti del comparto tessile a livello europeo, che ha selezionato l'Italia come paese idoneo ad ospitare un polo, con Belgio, Finlandia, Germania e Spagna (Abo ABia, 2022; Euratex, 2020). Sia a livello nazionale che internazionale, quindi, si applicano delle misure volte al cambiamento che, seppur lentamente, avanza anche in termini di tracciabilità delle materie durante il loro fine vita.

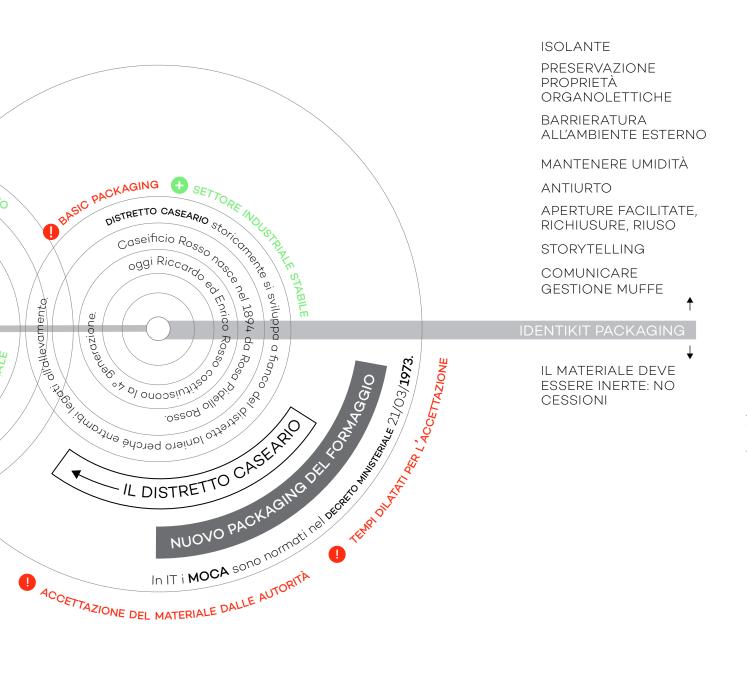
3.1.4. _ Intersezione Caseificio Rosso-Distretto tessile

Nonostante la forte crisi che ha portato alla chiusura di molte fabbriche tessili, oggi il distretto biellese ne conta ancora un certo numero, specializzato sempre di più nella trasformazione di filati pregiati in manufatti destinati al mercato di lusso. Se presa singolarmente, ciascuna di queste industrie genera una quantità di scarto di tessuto infima se paragonata alla produzione e un costo di gestione ridicolo che pesa quasi impercettibilmente sugli alti fatturati. Eppure lo scarto tessile e tutto quello che comporta costituisce un problema ambientale: i dati percentuali di scarto nella realtà rappresentano metrature e metrature di tessuto composte, nella quasi totalità dei casi, di lana estremamente pregiata, fine e morbida, che potrebbe essere utilizzata piuttosto che sprecata.

Nel contesto specifico studiato, si ipotizza che possa innescarsi una nuova filiera del materiale tessile di scarto mossa dalla volontà di Caseificio Rosso di impiegarla come materia prima per la costruzione del packaging dei formaggi. La varietà e le tipologie di questo rifiuto permettono di immaginare più di una soluzione in grado di rispondere a diverse esigenze e valorizzare contemporaneamente il formaggio artigianale e il lavoro dell'alta manifattura tessile, unicamente esaltata nel campo dell'abbigliamento.



(164)



3.2. La relazione tra distretto caseario e allevamento ovino

3.2.1. _ Sottoprodotto dell'allevamento ovino: la lana rustica

Ilpaesaggio montano collinare costituisce più del 60% dell'intero territorio biellese, ragione per la quale, le popolazioni che vi si sono succedute hanno tramandato e affinato attività e tecniche adatte a essere svolte in questo territorio. Fin dal principio la conformazione del luogo ha favorito la pratica dell'allevamento a scapito di altre mansioni, come la coltivazione dei campi, che invece caratterizza la vicina e pianeggiante provincia di Vercelli. Questa attività è così spontanea da sembrare essa stessa una caratteristica intrinseca dello spazio geografico abitato dagli uomini, tanto da essere praticata ancora oggi, dopo secoli di storia. Traccia una memoria del passato Maria Barducchi, studentessa del corso di Design della Comunicazione del Politecnico di Milano e biellese di origine (2017):

"Le prime tracce di insediamenti pastorali con greggi di ovini e caprini risalgono al II millennio a.C. e si può dire con certezza che fu proprio la pratica della transumanza a costituire la ragione del popolamento delle valli alpine" (p.

42). — { }

La pastorizia, prima di diventare elemento caratterizzante, è quindi uno strumento di autosussistenza, baratto e poi di guadagno economico. Tale occupazione comincia a perdere numeri quando gli stessi abitanti del luogo iniziano a lavorare e generare più reddito da un'altra attività strettamente correlata alla prima, ovvero la trasformazione della lana. Un passaggio storico determinante, che non solo cambia le dinamiche sociali interne, ma è in grado di trasformare irreversibilmente il territorio. L'analisi dei dati offre la possibilità di osservare un trend in discesa per tutto il settore primario, tra cui l'allevamento di pecore, che da tempo ha ridotto considerevolmente i propri numeri. Sono favoriti altri settori come, per esempio, quello manifatturiero composto in buona parte dal comparto tessile. Se questi due aspetti oggi appaiono elementi distinti e privi di un legame, è efficace ricordare come l'uno abbia introdotto l'altro. Per prendersi cura delle greggi il pastore, una o due volte l'anno in base alla razza ovina che possiede, deve tosare il vello delle pecore. L'operazione di taglio genera importanti quantità



PART

di una matassa composta da una fibra proteica, che prende il nome di lana da un lipide in essa contenuta (la lanolina). Dalle grandi quantità di sottoprodotto raccolto il biellese, lavorandolo e tessendo, lo trasforma in tessuto; si può affermare quindi che

"l'industria laniera come la conosciamo oggi, non è altro che l'evoluzione delle attività di artigianato locale che i pastori supportavano con la lana delle loro greggi" (Barducchi, 2017, p. 12).

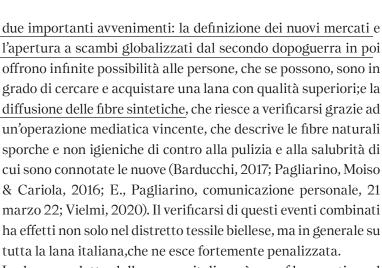
La lana biellese viene utilizzata per fabbricare vestiti, coperte, calzature, tappeti, materassi, funi e cuscini. Per tutta la durata del 1800 gli allevamenti biellesi vendono la propria lana agli imprenditori, fino a quando intorno al 1870 lo sviluppo massivo dell'industria e la trasformazione in distretto tessile rende necessario aumentare la fornitura di materia prima. Da questo momento in poi le tessiture biellesi iniziano ad importare le lane estere da Africa Russia e America e dalle regioni del centro e sud Italia, per soddisfare un fabbisogno sempre più crescente; solo successivamente la materia prima australiana, prima importata da Londra, arriva nella penisola. L'introduzione di lane fini sostituisce con il passare del tempo la lana locale in modo definitivo; la ragione va cercata nella qualità del prodotto finito, poiché l'utilizzo di fibre sottili conferisce ai capi più morbidezza, caratteristica molto apprezzata dagli acquirenti. Alla base della scelta di escludere definitivamente l'utilizzo della lana autoctona ci sono diversi fattori che si aggiungono al progressivo cambiamento delle esigenze dei consumatori, fattore strettamente correlato. Le ragioni possono ritrovarsi in



tutta la lana italiana, che ne esce fortemente penalizzata.

La lana prodotta dalle pecore italiane è una fibra rustica, al tatto ruvida e grossolana; queste sue caratteristiche la rendono una materia prima poco pregiata e non più accettabile secondo il mercato del lusso. La superficie scabra si spiega osservando la struttura stessa del vello; la caratteristica più rilevante è il diametro medio della fibra, che nel caso di quelle autoctone è pari a 40 micrometri, una valore nettamente superiore a quello delle lane Merinos che varia dai 16-17 micrometri. Questo aspetto è sempre stato poco considerato come una componente rilevante nella selezione della specie in Italia, così come per esempio in Inghilterra. In entrambi gli stati la pecora d'allevamento viene accuratamente studiata affinché l'animale sia sempre più orientato geneticamente verso razze da latte e da carne più produttive e in grado di adattarsi a diverse condizioni ambientali. Questo è il motivo per il quale la pecora italiana riesce a produrre latte di qualità, avere una buona muscolatura per il macello, ma non riesce a far crescere il proprio vello né folto né morbido, poiché le sue energie sono spese tutte altrove (N. Thompson, comunicazione personale, 14 marzo 2022; Pagliarino, Moiso & Cariola, 2016).

La relazione di Velmi pubblicata nel 2020 stima che nello stesso anno il numero di ovini nella provincia di Biella ammonti a 11685, suddivisi in 252 allevamenti della zona; sei sono le razze maggiormente diffuse, tra cui si annoverano la Biellese con 7103 capi di bestiame; la Tacola con 3119; in quantità minore, la Nana D'Ouessant con 920 animali; la Massese con 235; la Bergamasca con 104; e infine, 101 pecore della razza Suffolk. Seppur di razze diverse ciascun ovino produce incessantemente lana, che in modo continuo cresce sul corpo dell'animale senza mai cadere da sè. È consigliato quindi che l'allevatore svolga l'attività di tosa almeno una volta all'anno scegliendo il periodo più idoneo perché l'animale non sia eccessivamente stressato, tanto meno che diminuisca lla produzione di latte. La media annuale di lana tosata per pecora è di 2,53 kg; nel dettaglio, un ovino da carne





produce tendenzialmente più vello, si citano quindi la Biellese e la Suffolk con 3 kg/anno e la Bergamasca con 4 kg/anno. Per gli ovini da latte si contano numeri decisamente inferiori, quindi la Massese produce 1,5 kg/anno di vello; la Nana D'Ouessant, generalmente né da carne e né da latte, ne produce 1,13 kg/ anno. Si valuta che il totale della lana tosata alle pecore biellesi nell'anno 2020 sia pari a 29516 kg, che contribuisce al totale piemontese di 310842 kg/anno proveniente da 123057 capi di ovini presenti in tutta la regione. Infine è significativo segnalare che tra questi, solo 385 sono le pecore destinate alla produzione di lana. Per questioni prettamente igienico-sanitarie, nonché per il bisogno di controllare lo smaltimento di quantità ingenti di rifiuto, l'allevatore deve attenersi alle regole indicate dalla normativa di riferimento che categorizza la lana come rifiuto speciale. Sono in particolare imprenditori e contoterzisti gli individui che si occupano di ritirare presso gli allevatori la materia di scarto, rivenduta poi in Cina, India, Pakistan e Russia per la fabbricazione di tessuti di bassa qualità, moquette e imbottiture anche per l'arredamento. Le cause di una valutazione così bassa delle lane autoctone (da 0€ a 0,50€/kg) non è solo da cercarsi nelle mutate dinamiche di mercato, ma anche in questioni più burocratiche. Nel 2002 la Commissione Europea definisce per la prima volta la lana come sottoprodotto di origine animale (SOA) generato dall'attività agricola. Il regolamento 1774/2002 (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ <u>TXT/PDF/?uri=CELEX:02002R1774-20070724&from=EN</u>) oggi è già stato abrogato, ma tale prodotto continua a essere inquadrato come sottoprodotto di scarto. L'effetto immediato è quindi una svalutazione in termini economici e culturali della lana autoctona, che meno fine di quella importata, non

170)

riesce a trovare impiego a causa degli esagerati costi della sua rielaborazione. Il guadagno degli allevatori è quindi scarso o nullo, tanto da diventare un costo nel bilancio aziendale. Il trend negativo è accompagnato dalla chiusura nel 2019 dell'ultimo impianto di lavaggio italiano situato a Prato, anticipato nel 2017 da un'altra industria specializzata in questa fase di lavorazione nei pressi di Bergamo. Le aziende rimaste sono specializzate nel lavaggio di lana fine e non accettano lana sucida italiana perché mal tosata e più sporca di quella importata, che ha già subito un prelavaggio in paesi esteri. Ne consegue che gli allevatori sono sempre meno stimolati a seguire la prassi richiesta per il corretto conferimento, stipando il materiale sporco in magazzini e fienili in attesa di futuri utilizzi o, nel caso peggiore, sotterrando e disperdendo la lana nel terreno, con scontate conseguenze sugli ecosistemi del suolo. La prospettiva futura è che tali difficoltà si acuiscano, di fronte ad un aumento della domanda di latte, che implica l'acquisto di nuovi capi di bestiame con un conseguente incremento della lana di scarto da dover gestire. Tuttavia ci sono esempi di imprenditori locali e artigiani più in generale italiani che tentano di perseguire progetti personali con l'intento di riportare la lana nella produzione nazionale. A questo proposito si citano le donne artigiane sparse in tutta Italia che smerciano i propri prodotti a livello locale, i lavori del MACIL (https:// macil.it/), punto di riferimento della Val Camonica, coordinato dall'Associazione Coda di Lana e il progetto Pecunia portato avanti da Valeria Gallese attraverso il marchio Aquilana nelle montagne abruzzesi. La lavorazione della lana rustica rimane perlopiù una nicchia, casi isolati e prettamente artigianali, nonostante ci sia anche qualche azienda che attraverso dei finanziamenti pubblici ha prodotto linee di abiti a partire proprio dalla lana rustica locale. È il caso di Fratelli Piacenza e Vitale Barberis Canonico, ambedue situate nei dintorni di Biella, che con l'aiuto di centri di ricerca come il CNR hanno sviluppato cappotti invernali con 100% lana biellese, che però sembrano già essersi arenati dopo il primo anno di produzione nonostante la lana rustica abbia una resa pari all'80% rispetto al 20-50% delle lane fini. Rari sono i casi di utilizzo all'interno di altre catene produttive che costituiscono nuovi mercati e sbocchi economici per la lana di scarto; tra questi Favini, settecentesca azienda vicentina produttrice di carta, nota a livello nazionale anche per la sua collezione di supporti cartacei che sfruttano in parte sottoprodotti perlopiù agricoli in grado di conferire al manufatto finale caratteristiche speciali. Refill è uno tra le ultime proposte di *upcycling* per la quale gli scarti industriali di lana e cotone vengono reimmessi attraverso una simbiosi

industriale nel sistema produttivo della carta. In ultimo l'utilizzo



tecnico proposto da Giuseppe Actis Grande di TCP Engeneering (http://www.tcpengineering.com/) per trasformare la lana in fertilizzante, escludendo così il bisogno di operare un lavaggio, e di Alessandro Martini di Isolana (http://www.isolana.net/) che promuove la lana come isolante edile.

Queste nobili iniziative non sono però accompagnate dal contesto; Nigel Thompson (comunicazione personale, 14 marzo 2022) denuncia la mancanza di filiere che impediscono di poter portare avanti concretamente qualsiasi proposta progettuale, non impedendo però di sognare in grande. Da circa dieci anni egli, esperto mercante inglese di lane, è a capo del Consorzio Biella The Wool Company (https://www.biellathewoolcompany.it/), nonché forte sostenitore dell'associazione Amici della Lana di Biella, per le quali ha preso in uso una vecchia fabbrica sede del Lanificio Botta di Miagliano (BI); ad ora intercetta la lana degli allevatori italiani e francesi e prova ad integrarla in un processo produttivo svolgendo il ruolo di intermediario tra primo e secondo settore, traendo per ora pochi benefici e tanta lana ferma nei magazzini.

Dagli incontri con Nigel Thompson e la ricercatrice Elena Pagliarino evince il forte bisogno di educare il consumatore, ormai sempre più sensibile al tema della sostenibilità e potenzialmente pronto in fase di acquisto a ripensare i criteri che guidano alla scelta, ponendo la valutazione estetica al pari del valore etico ed ecologico.



3.2.2. _ Proprietà della lana rustica

La lana rustica piemontese e in generale quella italiana è una lana ordinaria caratterizzata da un aspetto più rustico e grossolano. Le fibre del vello, a differenza delle lane pregiate, presentano al loro interno un midollo centrale che le rende meno morbide e più difficili da trasformare in tessuti di qualità.





| ORIGINE | : Italia (Piemonte)

| IMPIEGHI | : fabbricazione di tessuti di bassa qualità, moquette e imbottiture per l'arredamento

DESTINAZIONE : export in Cina, India, Pakistan e Russia; discarica; smaltimento irregolare

100% naturale

100% biodegradabile

100% rinnovabile

Resistente alle macchie

Resistente ai raggi UV

Antipiega

Trattiene odori

caratteri morfologici-organolettici

lunghezza

Uno dei parametri di classificazione delle lane e determina la lavorazione del filato: pettinato o cardato.

finezza

Diametro della fibra misurato in micrometri (millesimo di millimetro). La finezza si indica con "titolo" (in Italia titolo den) e determina la filabilità del tessuto.

Conformazione a spirale della fibra. Più l'arricchiatura è regolare, più la fibra è di qualità.

arricciatura

mano

Esprime la sensazione al tatto della fibra in termini di morbidezza e corposità.

2-15 cm

da 25 a 39 µm

7-5 ondulazioni per centimetro

sostenuta (il tessuto è rigido e ruvido al tatto)

[prezzo/kg: $da \ O \in a \ O,50 \in$]

caratteri fisico-meccanici

igroscopicità

capacità della fibra di assorbire umidità dall'ambiente circostante può assorbire fino al 30% del suo peso in umidità senza risultare bagnata. Assorbono più delle fibre nobili

feltrabilità

Tendenza all'infeltrimento dovuta alla particolare conformazione a scaglie della fibra di lana che, per effetto di lavaggi, umidità e altri fattori esterni tende a saldarsi e compattarsi. maggiore rispetto alle fibre grossolane

resistenza alla fiamma

Capacità del materiale di preservare lecaratteristiche strutturali e chimiche quando soggetto a combustione.

molto alta- punto di infiammabilità a 580°C

tenacità

Indica il carico in grammi necessario per rompere un filo di finezza pari ad 1 den (g/den).

fino a 32-38 g/den

elasticità

Capacità della fibra tessile di lasciarsi deformare in modo reversibile e determina la resistenza agli strappi. capacità di allungamento del 50% della sua lunghezza se fibra umida; 30% se asciutta.

flessibilità

Proprietà correlabile alla durabilità della fibra.

può essere ripiegata 20.000 volte senza strappi

resistenza alla compressione

Una lana con bassa/media resistenza risulta più morbida, brillante e produce tessuti resistenti. Lane con un alto range hanno un manico più duro, sono resistenti all'infeltrimento e sono più voluminose.

alta





3.2.3. _ Tracciabilità della lana rustica

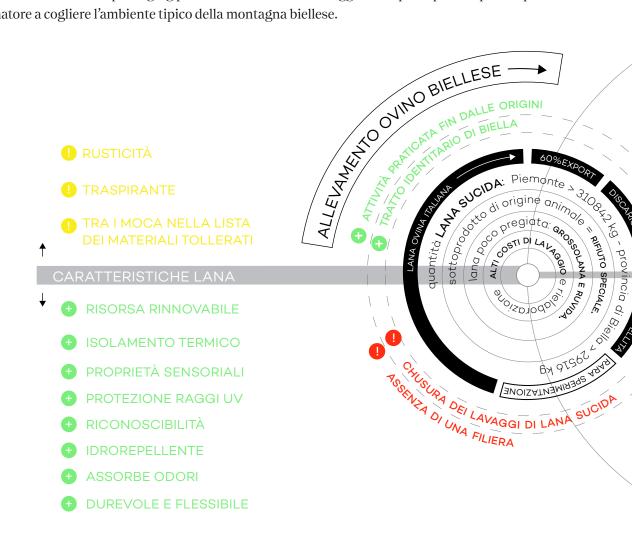
A differenza delle lane pregiate che percorrono più tappe in diverse località del mondo prima di essere trasformate in tessuto, la filiera della lana rustica spesso finisce prima di avere un inizio. La svalutazione della fibra locale fa sì che spesso se ne perdano le tracce fin nel momento della sua produzione. È impossibile affermare con certezza quanta, dunque, ne venga prodotta all'anno e quali siano le strade che essa prende. I numeri riportati in questa ricerca sono quindi delle stime che tentano di descrivere una situazione poco nota facente parte del dibattito pubblico. Si denuncia infatti uno scarso interesse rispetto al fine vita di questo sottoprodotto, che si traduce nell'assenza di strumenti in grado di tracciare il materiale da quando si raccoglie allo smaltimento, così come si registra per gli scarti tessili già oggetto approfondito in questo documento. Nonostante la Commissione Europea indichi le possibili alternative per smaltire correttamente il SOA (sottoprodotto di origine animale), spesso gli allevatori optano per una gestione autonoma e il più economica possibile. Infatti la mancanza di un controllo ferreo da parte degli enti competenti e la presenza di lacune normative all'interno degli stessi regolamenti lasciano spazio a interpretazioni e variabili. Sono gli stessi allevatori ad occuparsi personalmente dell'attività di tosa, di raccolta e di vendita o smaltimento della lana. Non vi sono perciò prove scritte, né registri territoriali utili a quantificare la lana prodotta da ciascuna azienda; ne consegue l'impossibilità di fare una sommatoria accurata del totale di lana rustica provinciale, regionale e nazionale. Appare ancora più complesso ipotizzare con quali misure la lana prenda una via piuttosto che un'altra. Circa la gestione del fine vita si sceglie di non prendere in considerazione stime ormai datate e circoscritte di un'area d'Italia, consultabili in Pagliarino, Cariola, & Moiso (2016); si ipotizza però che l'export continui a rimanere una via favorita, poiché l'unica che abbia un margine, seppur minimo, di guadagno. Una parte del materiale tosato riesce quindi ad essere venduto negli stati orientali del mondo per mano di contoterzisti; la restante parte (è sapere comune) viene smaltita tramite tre modalità. La prima è la discarica: come previsto dai regolamenti, il materiale asciutto e sigillato viene conferito in impianti specializzati di sotterramento del materiale. Questa pratica richiede costi onerosi visti i passaggi stringenti previsti dalla definizione di rifiuto speciale, motivo principale per il quale gli allevatori trovano via alternative affinché "liberarsi" della lana non diventi un'azione costosa che si somma alla pratica di tosatura. Il più delle volte quindi la lana viene smaltita illegalmente o ai margini della legge: si stima infatti che una buona parte venga seppellita irregolarmente o bruciata. L'articolo del 2018 di Circular Economy Network dichiara che in Italia ogni anno 8.700 tonnellate di lana non vengono utilizzate ed, in particolare, finiscono in discarica, disperse in ambiente, sotterrate o bruciate. Da queste si potrebbero ricavare più 5.000 tonnellate di fibre, che, trasformate, ammonterebbero a 15 milioni di metri quadri di tessuto. Sicuramente l'amministrazione impropria e non controllata non è giustificabile, ma

PARTE 2

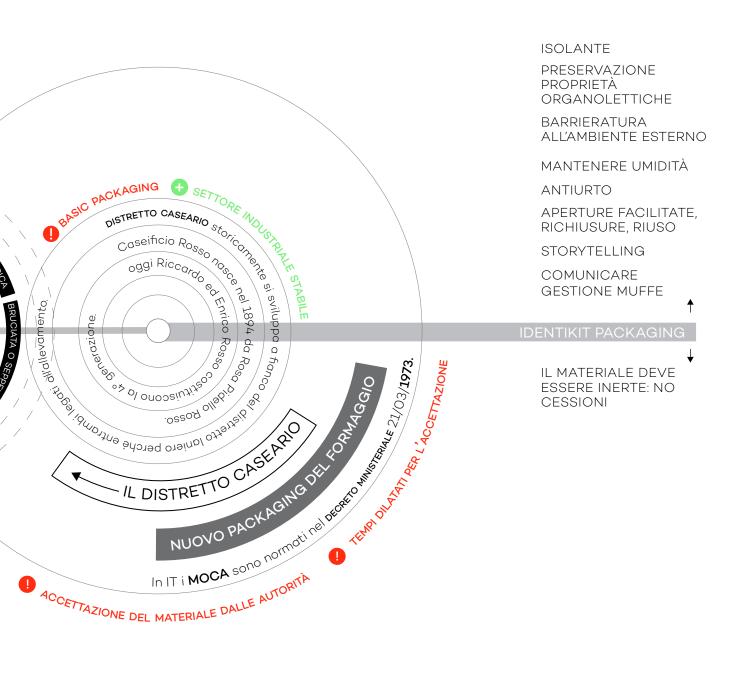
rimane comprensibile, poiché proprio a causa delle definizioni di utilizzo previste dalla normativa, il settore viene fortemente penalizzato, oltre che non ricevere dalla politica gli strumenti adeguati per riscattarsi. Portare alla luce il tema della lana potrebbe trasformarsi in un guadagno individuale e collettivo, soprattutto a livello ambientale. È quello che stanno cercando di fare associazioni e consorzi. Anche a Miagliano (BI) è nata circa quindici anni fa Biella The Wool Company, un'azienda no profit che prova a riunire allevatori e imprese tessili per creare una filiera locale di tessuti composti da lana locale. Purtroppo ancora oggi i lavori portati a termine sono pochi, a causa di lavaggi che mal accettano questa tipologia di lana, più sporca di quella importata, e di un mercato ancora poco disponibile. Inoltre, al di là di questioni economiche, si ipotizza vi siano altre ragioni che abbiano inciso sul poco successo del progetto, tesi rafforzata dalla segnalazione a cura di diversi soggetti del territorio, che sostengono vi sia da parte di questa realtà poca trasparenza della filiera messa in atto, nonché una ridotta attitudine a collaborare con gli altri imprenditori e ricercatori del territorio (E. Pagliarino, comunicazione personale, 21 marzo 22).

3.2.4. _ Intersezione Caseificio Rosso-allevamento ovino biellese

La pecora biellese è l'elemento costante della storia di Biella. Lo sviluppo economico e culturale verte intorno a questo animale, che oggi diventa un simbolo identitario più che significato di progresso. Il settore zootecnico, in particolare di ovini, affronta diverse difficoltà, una delle quali è causata proprio dalla svalutazione della lana tosata dalle pecore, una volta fonte di reddito. L'immissione della pratica di smaltimento al posto della tessitura della fibra naturale provoca importanti scompensi economici, sociali e ambientali con effetti negativi non solo sugli allevatori, ma sull'intera comunità: la lana scartata dagli allevamenti italiani rappresenta uno spreco sia di materiale, che una mancata opportunità di guadagno economico, ponendo gli allevatori in una situazione di svantaggio e di marginalità nell'intero panorama nazionale. L'innovazione di packaging potrebbe tenere in considerazione l'utilizzo di questa risorsa, sia sottoforma di batuffolo, sia immaginando una filiera di trasformazione della fibra, coinvolgendo allevatori, consorzi, lavaggi e feltrifici. L'effetto rustico del packaging potrebbe conferire al formaggio un aspetto più semplice e quotidiano e invitare il consumatore a cogliere l'ambiente tipico della montagna biellese.



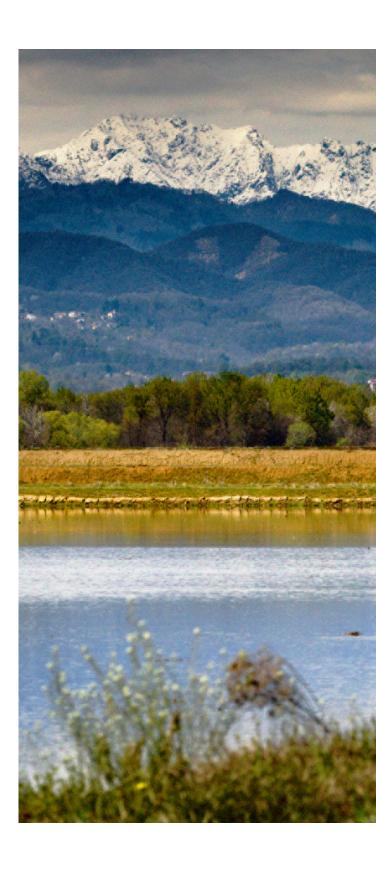
(180)



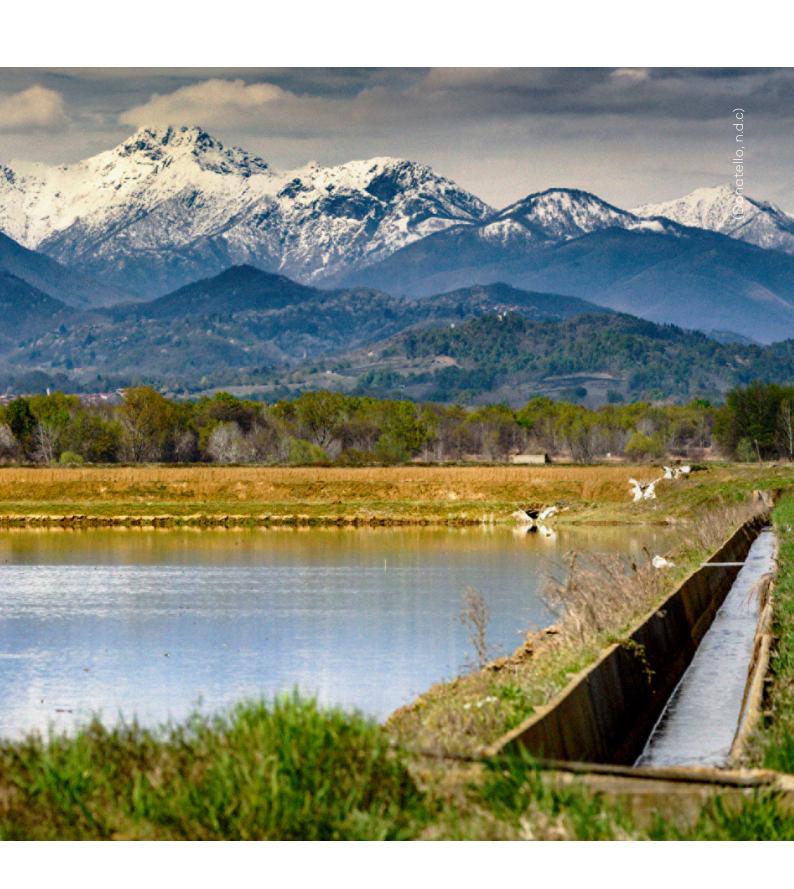
3.3. La relazione tra distretto caseario e il riso di Baraggia

3.3.1. _ Riserva Naturale delle Baragge

La Baraggia è il termine che fin dall'antichità gli uomini hanno utilizzato per indicare una zona di altopiani situata tra provincia di Biella quella di Vercelli. Documenti antichi descrivono una terra paludosa, lacustre e poco fertile, nella quale cresce quasi esclusivamente vegetazione inospitale tipica sottobosco. del Proprio queste caratteristiche sono la ragione per la quale le viene attribuito questo appellativo. Tuttavia, già nel 1500 su questa stessa superficie geologica, si coltiva riso. Molteplici sono gli atti di natura prettamente notarile che testimoniano l'esistenza di risaie in numero tanto considerevole da spingere il Duca nel 1730 a ordinare il divieto di estensione delle coltivazioni risaia per salvaguardare l'esistenza dei pascoli nel Basso Biellese, l'attività peculiare della provincia, caratterizzata da paesaggio in prevalenza montano. La piana della Barrage costituisce quindi



(182)



un'eccezione del territorio dal punto di vista morfologico, ma la sua conversione in terra agricola è difficile l'assenza a livello vista superficiale dello scorrimento fondamentale dell'acqua, risorsa per quei terreni molto compatti e argillosi. La prima campagna di bonifica rientra nel programma di bonifica delle regioni italiane promosso da Mussolini e dal Ministero per l'Economia Nazionale per mezzo del Decreto Ministeriale del 1922: anche l'area delle Baragge viene selezionata affinché la sua trasformazione possa asservire al pubblico interesse, economico e sociale. Solo successivamente, una decina di anni più tardi, un altro decreto ministeriale riconosce ufficialmente la zona della Baraggia Vercellese, delimitandola in un'area di 44.000 ettari i cui confini sono posti tra la provincia di Vercelli (a nord) e quella di Biella (a sud). Nel 1950 il Presidente della Repubblica Luigi Einaudi firma affinché venga costituito il comprensorio del Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese, un ente pubblico preposto al controllo delle attività di miglioramento delle terre. Da settant'anni il Consorzio intervenuto in modo diretto sui terreni, spianati affinché potessero convertiti a uso agricolo, e anche intrapreso opere







infrastrutturali perché vi fossere strade, acquedotti, canali di irrigazione e rete elettrica a sufficienza per garantire non solo la produzione, ma anche l'abitabilità di questi luoghi da parte dei contadini. L'operato decisivo consta della realizzazione intorno agli anni Sessanta di tre grandi bacini artificiali di accumulo delle acque alpine in grado di fornire, anche nella stagione secca, l'acqua necessaria alle risaie tramite sofisticati canali di irrigazione. Ancora oggi il Consorzio conta 9500 consorziati ed è fondamentale per la manutenzione delle opere umane e del territorio naturale, nonché per la produzione di energia dalle centrali idroelettriche. Da luogo aspro e sterile la zona ha cambiato aspetto, così anche la "gente di Baraggia" è riuscita a riscattare lo stato di povertà ed esclusiva ruralità in cui ha vissuto nei tempi passati. La zona della Baraggia costituisce l'area con la massima latitudine nord in cui si riesce a praticare la risicoltura. Il successo del percorso secolare è stato coronato nel 2007, quando la Commissione Europea attribuisce al Riso di Baraggia Biellese e Vercellese il marchio di Denominazione di Origine Protetta (DOP) e il Ministero Italiano (Mipaaf) istituisce il Consorzio di Tutela della DOP "Riso di Baraggia Biellese e Vercellese". Il nuovo titolo valorizza gli aspetti territoriali e produttivi, nonché|l'unicità e l'elevata qualità del prodotto, oggetto tutelato dal nuovo Consorzio, che ha l'incarico di promuovere e salvaguardare i metodi produttivi e garantire che le aziende rispettino gli standard qualitativi del riso di Baraggia, per ora l'unico prodotto risicolo tra i 107 prodotti agroalimentari italiani insigniti di questo titolo. Affinché sia garantito il valore e la coerenza con il marchio identitario, L'Ente Nazionale dei Risi si occupa di verificare che ogni fase del processo produttivo segua gli standard previsti dal regolamento, ovvero che dall'origine alla modalità di trasformazione il marchio DOP testimoni onestamente la conformità dell'alimento, fornendo ai consumatori informazioni certe.

Oggi si contano in questa regione 22.000 ettari di risaie controllate da ventisette aziende che si specializzano nella produzione, trasformazione e confezionamento del riso, la maggior parte delle quali si trova dentro l'area giuridica di Vercelli; solo sei rientrano dentro i confini biellesi (Riso di Baraggia Biellese e Vercellese, n.d.). La produzione di riso conta 218.782 quintali a Biella, contro i 4.503.816 quintali di Vercelli (I.Stat, 2021). I dati indicano che Biella produce un riso in così poca quantità rispetto alla vicina zona del vercellese da essere un prodotto che sia caratteristico del territorio.

3.3.2. _ Lo scarto di lavorazione del processo risicolo: la lolla

3.3.

La qualità del riso dipende fortemente dalle condizioni del raccolto; se vi è una buona materia prima in entrata, una lavorazione svolta correttamente produce facilmente un ottimo prodotto anche in uscita.

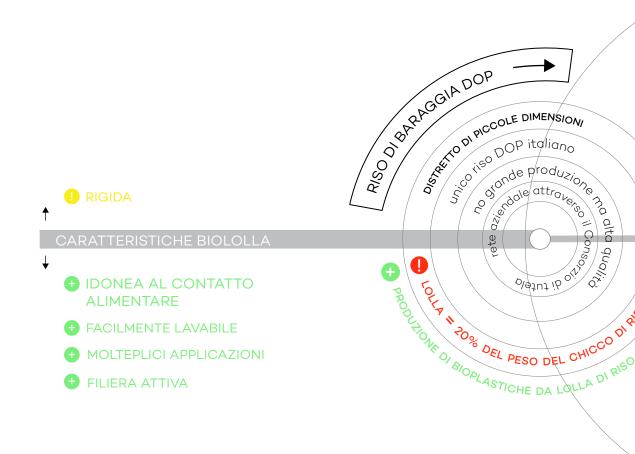
Le industrie risicole sviluppano un'organizzazione lineare e autonoma, poiché nella maggior parte svolgono dei casi tutti i passaggi necessari all'interno dello stesso impianto, senza che vi sia necessità di interventi da parte di aziende terze. Lavorano il cereale in entrata in modo consequenziale e continuo attraverso l'utilizzo di macchine meccaniche, spesso tali e quali a quelle inventate già nei primi del Novecento, perché essenziali e privi di sostitute più moderne; nonostante l'impostazione tradizionale, il riso non viene mai lavorato, né toccato dalle mani dell'operatore. La lavorazione del riso consta di nove passaggi, se si tiene conto anche delle fasi iniziali e finali, rispettivamente di stoccaggio e confezionamento. Seppure strutturata in diverse fasi, la trasformazione del cereale ha un unico obiettivo, la pulitura del chicco, motivo per il quale poche sono le materie in entrata di un'azienda specializzata in questa lavorazione: le due più importanti in quantità sono l'energia e il risone. Il risone è il cereale appena raccolto dal campo, che non ha subito alcun tipo di lavorazione; esso si distingue dal riso, prodotto finito, pronto per il commercio. Seguendo tale nomenclatura, quindi, il risone viene prelevato dalle risaie una volta l'anno, viene fatto essiccare e poi immagazzinato in silos; in questa fase è fondamentale abbassare l'alto grado di umidità del cereale appena raccolto fino a un tasso del 12,5-13%. Il ciclo produttivo vero e proprio comincia con l'eliminazione delle 1 impurità raccolte dal campo, come erba, terra e pietre. Segue immediatamente la sbramatura, fase in cui il guscio più esterno, 2 nonché il più duro, viene abraso via. Questo primo tessuto è la lolla, la ruvida corteccia del riso, la cui eliminazione è fondamentale affinché il chicco possa essere commestibile. Già nella prima fase quindi, con l'eliminazione della lolla, il risone viene ridotto del 20% del suo peso totale. Prosegue la fase di raffinazione, durante la quale ogni chicco subisce un processo di 3 sbiancatura: di nuovo mediante sfregamento il riso viene privato

di un'altra pellicola superficiale, più sottile e ricca di sostanze nutritive, quali proteine, vitamine e sali. Pulita anche dalla pula, la superficie assume la brillantezza e il candore caratteristico del riso. Il processo si conclude con l'asportazione della gemma 4 del riso e l'eliminazione dei chicchi non idonei, cioè verdi, rotti o recanti qualche altro difetto. Quest'ultima fase viene eseguita mediante una selezionatrice a fibre ottiche, la macchina di più recente fattura. Terminata questa fase il riso viene dosato e 5 inserito nelle confezioni. Se la specie del riso ne determina la forma e le caratteristiche organolettiche, la lavorazione può incidere sul grado di raffinazione. A questo proposito si possono individuare due tipologie di riso, l'integrale e il bianco. Il primo è caratterizzato da un colore marroncino, colore peculiare della riso integrale pula, la pellicina più interna al chicco, che in questo caso viene mantenuta per produrre un alimento più proteico e dal tono "rustico". Il riso bianco costituisce la tipologia più amata dal riso bianco consumatore e per questo la più comune; per ottenerlo il risone passa attraverso tutte le fasi poco sopra descritte, generando un importante quantità di materiale di scarto; dal risone iniziale, il riso bianco ha una resa che oscilla dal 58% al 62%. L'intero processo di trasformazione del riso scarta prevalentemente parti di natura organica, che solo in minima parte vengono reintegrate nel sistema ambientale in qualche altro modo che non sia previsto dalla gestione di smaltimento dei rifiuti industriali. Tra le eccezioni si trovano la pula e il farinaccio, un altro sottoprodotto generato dalla fase di sbiancatura del riso, con i quali si ricavano mangimi per la zootecnica. Il rimanente, costituito soprattutto dalla lolla, spesso non trova vie alternative al recupero in compost. Se assumiamo che tale quantità rappresenti almeno il 20% del peso di un chicco di riso, possiamo stimare che all'anno la provincia di Biella generi circa 43.756 quintali di scarto organico dalla produzione di riso, una materia prima che potrebbe essere trasformata e

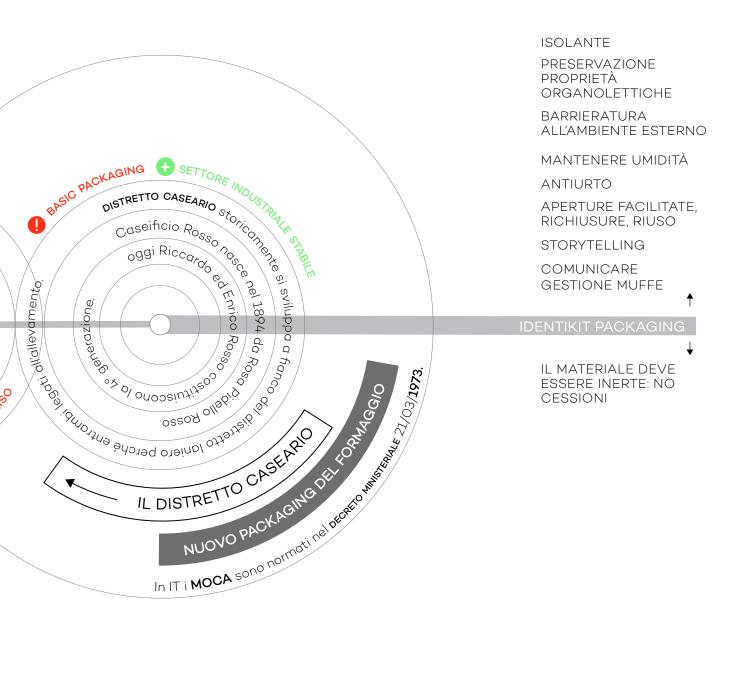
potenzialmente impiegata per altre funzioni.

3.3.3. _ Intersezione Caseificio Rosso-Riso di Baraggia

Nella provincia di Biella il settore del riso è uno tra i comparti del settore primario dell'agricoltura più sviluppato, evidente anche a livello paesaggistico. Il luogo caratteristico degli altipiani della Baraggia, dove si pratica la risicoltura, connota il riso di peculiari caratteristiche organolettiche, grazie alle quali si distingue per qualità. La riconoscenza del valore dell'unicità di questo prodotto a livello europeo permette ancor più di calcare il tratto identitario che il cereale assume in questa area, che potrebbe essere ulteriormente narrato per riuscire a farsi adito in una provincia all'interno della quale domina il campo manifatturiero della lana. La scelta del sottoprodotto della trasformazione del riso potrebbe rispondere al bisogno comunicativo del Riso della Baraggia che potrebbe tradursi in una comunicazione promozionale atipica anche per il territorio di Biella. In modo particolare, l'utilizzo della lolla come materia prima di un materiale bioplastico per il packaging dei formaggi favorirebbe il dialogo e la collaborazione di due comparti agro-alimentari che tendono oggi a non avere punti in comune, pur essendo entrambi prodotti estremamente caratteristici del territorio.







cap. 4.

LE MATERIE PRIME
SECONDE PER IL
PACKAGING DI
CASEIFICIO ROSSO

4.1. Scenario 1: packaging da scarti tessili di lana pre-consumo del comparto laniero biellese

L'intersezione tra Caseificio Rosso e distretto industriale laniero di Biella avverrebbe per mezzo degli scarti di tessuto dei lanifici. Il flusso materiale in uscita delle aziende tessili diventa materiale in entrata sotto forma di packaging nel caseificio. Si individuano due tipologie di scarto: le pezze di tessuto in eccesso uscenti dalla fase di finissaggio e i sottoprodotti filamentosi delle fasi di pettinatura, filatura e tessitura, ovvero cascami, cimosse e fila. Si ipotizza che le pezze di tessuto siano impiegate per la creazione di un packaging

primario del formaggio; la seconda categoria, formata da un ammasso disomogeneo di elementi di piccole dimensioni e privi di una forma standard, possano essere utilizzati come componente di imbottitura in un packaging secondario.

Per la definizione delle due proposte si sono individuati imballaggi analoghi già in commercio:

- imballaggi che sfruttano lana vergine o sottoprodotti di tessuto come componente caratteristico;
- utilizzo di materie naturali per soluzioni alternative di imballaggio;
- modalità di confezionamento legate alle tradizioni.

[a]
PUFFIN PACKAGING
Denim Liners

PE imbottito con un feltro fatto di jeans riciclati.

https://www.

puffinpackaging.co.uk/liners

[b]
TEMPER PACK
ClimaCell

Carta Kraft imbottita di schiuma composta al 90% di amido di mais.

https://www.temperpack.com/climacell/

[c]

Vestito per bottiglia

Cotone che ricopre un'imbottitura di lana cruda di pecora sarda.

https://www.joias.it/eshop/it/telerie/528-pane-dotto.html

[1] /

Formaggio tipico di Sogliano (Emilia Romagna) stagionato in un sacco di juta.

https://www. formaggiodifossasogliano. com/

[2] /
WOOLA
Bottle Sleeve

Formaggio tipico di Sogliano (Emilia Romagna) stagionato in un sacco di juta.

https://www.woola.io/ bottlesleeve

[3] /
FUROSHIKI
Telo quadrato
tradizionalmente utilizzato in
Giappone come involucro per
trasportare diversi oggetti.

https://www.uniqlo.com/it/it/content/furoshiki.html





∠ 422 INDUSTRIE TESSILI

COMPARTO LANIERO CON MAGGIORE FATTURATO 5,9 miliardi di euro all'anno

MATERIA PRIMA IMPORTATA da Australia, Nuova Zelanda, Asia e Sudamerica

- × CRISI DEL SETTORE
- × NO NETWORK LOCALE
- × NO INNOVAZIONE DI MERCATO
- ✓ ALTA QUALITÀ DELLA LANA
- ✓ DISTRETTO STORICO TRAINANTE

✓ 422 PACKAGING ATTUALE

FILM TERMORETRAIBILE MICROFORATO IN PP 80 kg/mese

SCATOLA DI CARTONE 1920 kg/mese

- × PACKAGING BASICO
- × NO STORYTELLING DEL PRODOTTO
- × NO DIFFERENZIAZIONE DAI COMPETITORS
- MATERIE PRIME LOCALI
- ✓ CONNUBIO TRADIZIONE-INNOVAZIONE
- ✓ ATTIVO DAL 1894



4.2. Scenario 2: packaging da lana rustica di scarto degli allevamenti locali

La lana rustica di scarto degli allevamenti ovini del territorio biellese costituirebbe il punto di incontro tra Caseificio Rosso e il mondo rurale locale. In questo caso non si tratterebbe di uno scarto di lavorazione, ma di materia prima vergine non utilizzata dal principio per la sua ruvidezza. Questa caratteristica, oggi ragione discriminante per il suo impiego nell'abbigliamento, viene scelta perché medium di significati e valori legati alla storia delle montagne biellesi e delle abitudini dei suoi abitanti. Si immagina di poter nobilitare l'ispidezza di questo materiale attraverso la creazione di un packaging per i prodotti caseari. Vengono avanzate due modalità di impiego della lana: lo sviluppo di un packaging primario che presuppone un processo infeltrimento delle matasse di partenza; la proposta di un imballo secondario che adotti dei pannelli isolanti formati da feltri di lana di più grezza lavorazione.

I casi studio analoghi sono plurimi, ma simili tra loro: nella maggior parte dei casi si tratta di fodere imbottite di fibre naturali nella loro forma naturale o lavorate in forma di feltro. Solo in più rare situazioni i manufatti in commercio composti da materie prime simili alla lana rustica assumono la funzione di imballaggio a diretto contatto con il prodotto

[a] // WOOLCOOL Fleece Liners

PE alimentare microforato imbottito con vello di pecora infeltrito. https://www.woolcool.com/food/woolcool-food-fleece-liners/

 $\left[\begin{array}{c} b \end{array}\right] \hspace{2cm} / \\ \text{PACKAGING FOR THE PLANET} \\ \text{Woolpack} \\$

Fodera riciclabile o compostabile imbottita di fibre di lana. https://planetprotectorpackaging.com/

[c] /
PUFFING PACKAGING
Wool Liners
MDPE alimentare imbottito
di lana. https://www.
puffinpackaging.co.uk/liners

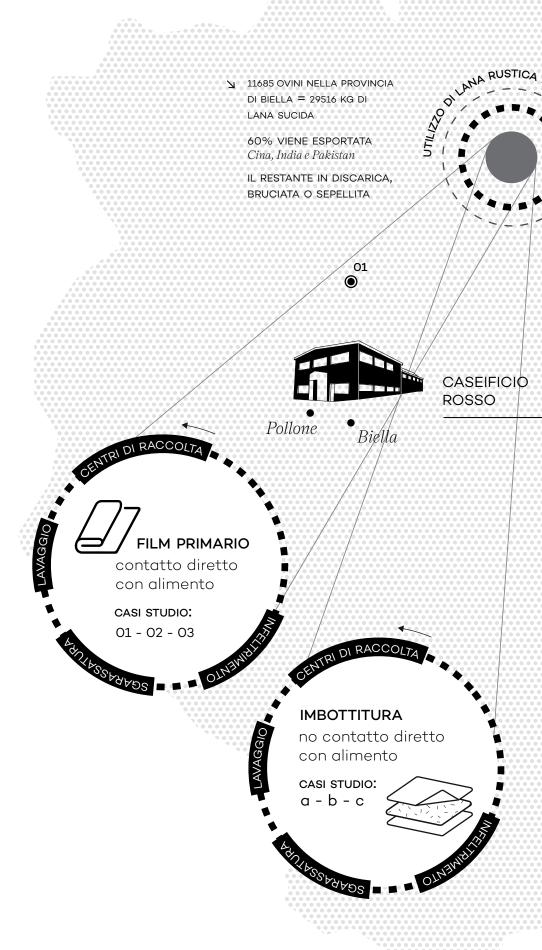
[d]
PLUUMO
Fodera compostabile
imbottita di piume in
eccedenza. https://www.
pluumo.com/

[1] /
WOOLA
Bubble wool
Pluriball realizzato in lana
riciclata. https://www.woolo.
io/bubblewool

[2] /
ODMASCIA
Geolana
Packaging compostabile
e biodegradabile in lana
di pecora sarda. https://
www.odmascia.it/portfolio/
packaging-ecosostenibile-ebiodegradabile-in-lana/









- 01 CONSORZIO BIELLA
 THE WOOL COMPANY
- 02 ASSOCIAZIONE ALLEVATORI DI BIELLA E VERCELLI

ALLEVATORI DI OVINI

- ∠ 422 PACKAGING ATTUALE
 - FILM TERMORETRAIBILE MICROFORATO IN PP 80 kg/mese

SCATOLA DI CARTONE 1920 kg/mese

- × ASSENZA DI UNA FILIERA CONSOLIDATA
- × PROBLEMA LOGISTICO NAZIONALE
- × ALTI COSTI PER PICCOLE PRODUZIONI
- × LANA=RIFIUTO SPECIALE
- × GESTIONE DEL FINE VITA A CARICO DELL'ALLEVATORE
- × IMPATTO AMBIENTALE NEGATIVO
- ✓ UTILIZZATA STORICAMENTE
- ✓ MARGINE DI SPERIMENTAZIONE
- ✓ PICCOLI PROGETTI INDIVIDUALI
- ✓ NUOVA ATTENZIONE NAZIONALE
- ✓ RUSTICITÀ DELLA FIBRA
- × PACKAGING BASICO
- × NO STORYTELLING DEL PRODOTTO
- × NO DIFFERENZIAZIONE DAI COMPETITORS
- ✓ MATERIE PRIME LOCALI
- ✓ CONNUBIO TRADIZIONE-INNOVAZIONE
- ✓ ATTIVO DAL 1894

4.3. Scenario 3: packaging dalla lolla di scarto della lavorazione del riso di Baraggia

Si cerca un'altra tipologia di sottoprodotto locale, nel caso in cui la lana risultasse un materiale non adatto per la conservazione del formaggio. Meno sviluppato ma altrettanto peculiare del territorio di Biella è il comparto risicolo del Riso di Baraggia, l'unico riso DOP in Italia. Come terza strategia si ipotizza che, come nei casi precedenti, si possa creare un'intersezione tra il Caseificio Rosso e un altro settore economico esclusivo della zona, attraverso la creazione del packaging di formaggio a partire dai sottoprodotti scartati da quest'ultimo. In particolare si approfondiscono gli utilizzi della lolla di riso (cuticola del chicco) perché rappresenta il maggiore scarto della filiera del riso; le modalità di impiego di questa hanno posto le basi per una proposta innovativa di packaging casi primario. Dai analizzati si evince che la lolla di riso possa essere trasformata in bioplastica. Il materiale così lavorato può assumere forme diverse: i manufatti in commercio sono molto pochi e si presentano come artefatti rigidi con funzioni contenitive e protettive. Ad oggi lavorazioni permettono di produrre profili con spessore minimo di circa 1 cm, poiché la creazione di un film bioplastico dalla lolla rimane come ipotesi avanzata esclusivamente nelle ricerche scientifiche.

7

[a] /
SYNTHETIC BIOPLASTIC FILM
FROM RICE HUSK CELLULOSE
Paper di ricerca

La buccia di riso è per il 57% cellulosa, quindi ha il potenziale per essere utilizzata come materia prima per la produzione di bioplastiche. (Hayatun et al., 2020)

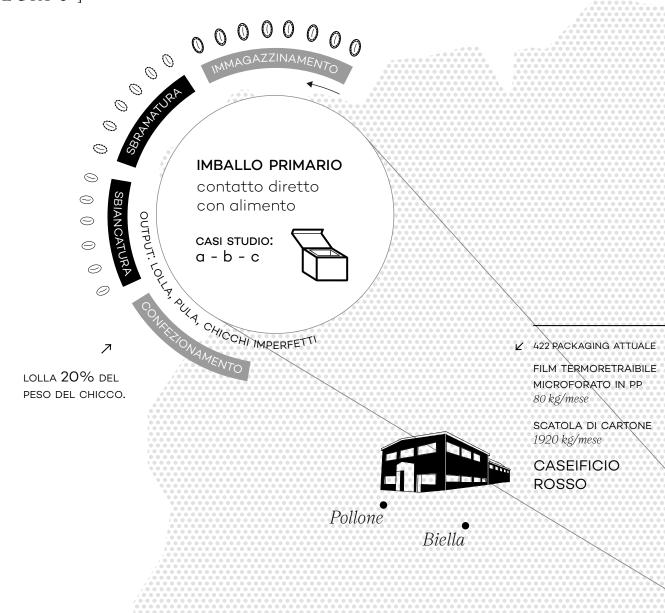
[b] MIXCYCLING S.R.L (VI) Bio Lolla®

Materiale con destinazioni di uso dall'arredamento all'edilizia, dalla realizzazione di infrastrutture al giardinaggio.
https://www.livingcap.com/it/mixcycling-bio-lolla/

[c] /
FUTURE POWER
Vipot®
Prodotti naturali e
biodegradabili realizzati in
lolla di riso.
https://www.futurepowersrl.eu/vipot/

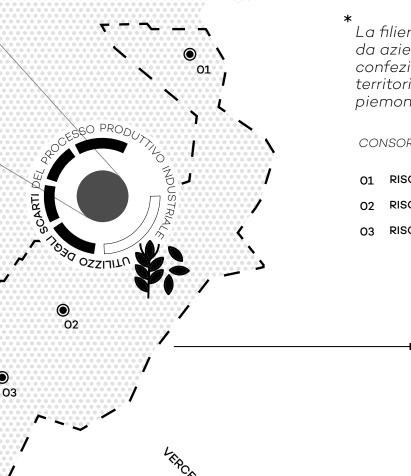






RISO DI BARAGGIA BIELLESE *
E VERCELLESE DOP

- × PACKAGING BASICO
- × NO STORYTELLING DEL PRODOTTO
- × NO DIFFERENZIAZIONE DAI COMPETITORS
- ✓ MATERIE PRIME LOCALI
- ✓ CONNUBIO TRADIZIONE-INNOVAZIONE
- ATTIVO DAL 1894

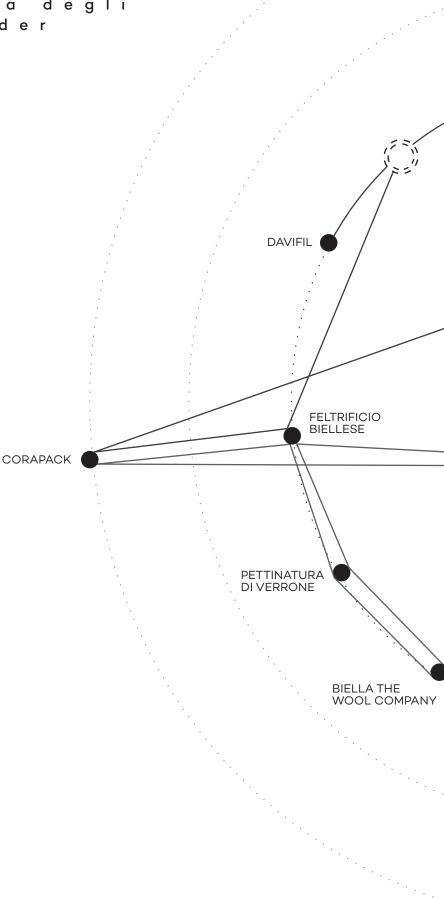


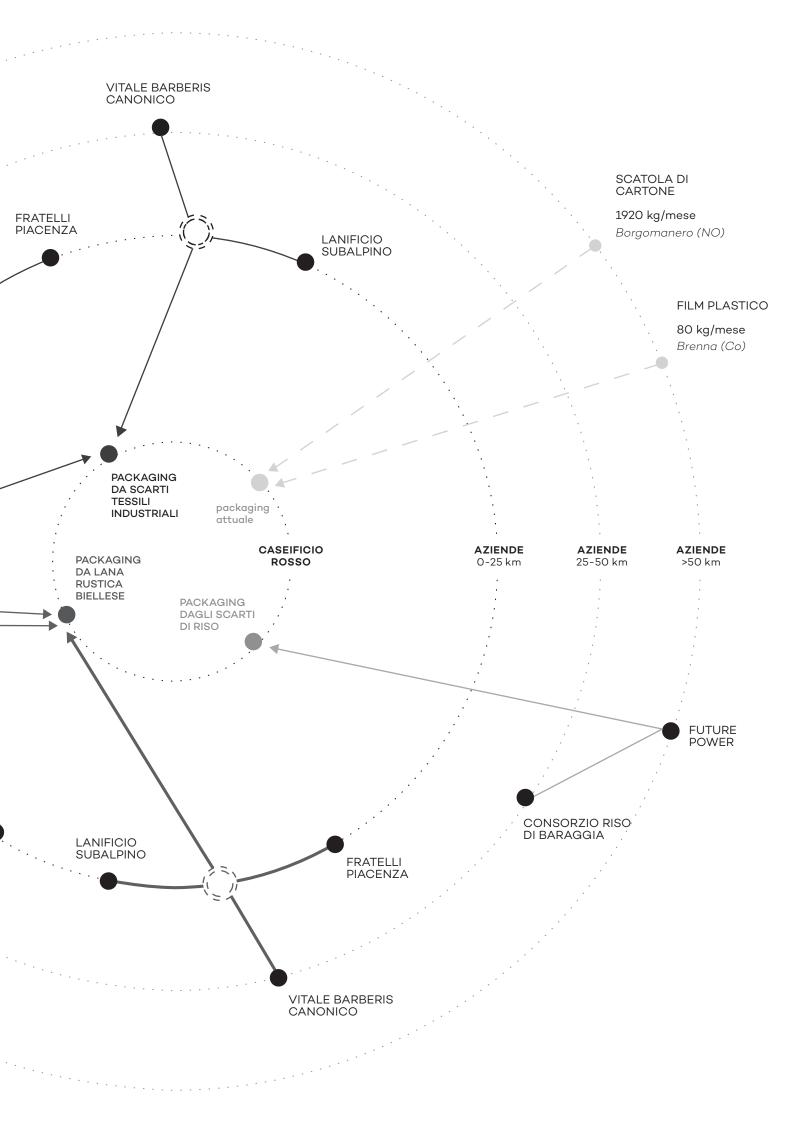
La filiera del riso DOP è composta da aziende agricole, riserie e confezionatori che operano nel territorio della Baraggia piemontese

CONSORZIO DI TUTELA

- 01 RISO TOMASONI
- 02 RISO ZACCARIA
- 03 RISO GUERRINI
 - \times SOLO 3/5 DEL RACCOLTO DIVENTA RISO
 - × DISTRETTO DI PICCOLE DIMENSIONI
 - ✓ PRODOTTO LOCALE
 - ✓ IDONEO PER CONTATTO ALIMENTARE
 - ✓ USO DEI SOTTOPRODOTTI

A partire dalle tre strategie si individuano i possibili stakeholders con i quali il Caseificio potrebbe entrare in rete. Su mappa si tracciano, quindi, le relazioni e la direzione dei flussi di materia che le nuove filiere comporterebbero. Per tutte e tre le strategie sono state individuate diverse possibilità. Per ciascuna si annotano i possibili fornitori da cui si immagina potrebbe avere inizio la nuova filiera del packaging; per tale selezione si tiene in considerazione la tipologia di industria, settore laniero e settore agricolo, e i sottoprodotti che essa genera: scarti tessili, lana rustica, lolla di riso. Nel caso delle industrie tessili, l'attenzione all'impatto ambientale del loro processo produttivo e la presenza nel loro portfolio aziendale di linee di prodotto innovative e sostenibili sono state metodo di valutazione. Gli altri attori scelti si occupano dei processi intermedi di lavorazione e manifattura del packaging finale. Ove i passaggi sono multipli è perché la materia di scarto necessita di più trattamenti per essere utilizzata. Le risorse interne e le capacità di lavorazione della materia sono stati ovviamente i criteri primari per evidenziare queste industrie, ma ragioni pratiche e logistiche, nonché la vicinanza dell'azienda Caseificio Rosso, influenzato ragionevolmente la scelta.





cap. **5.**

VALUTAZIONE MULTICRITERIA DEGLI SCENARI [d]

[a] e pannello imbottito [b]; lana locale degli allevamenti biellesi nelle medesime due conformazioni [c, d]; infine la bioplastica derivante dalla trasformazione della lolla di

riso individuata per realizzare un contenitore rigido per il formaggio [e].

Per avanzare alla fase di progetto è necessario distinguere la possibilità più favorevole; si sceglie di apprezzare ogni voce in modo distinto attraverso parametri comuni. Per far questo ci si serve nuovamente del Multi-criteria Analysis; lo strumento, già utilizzato precedentemente per la valutazione di tutto l'insieme delle opportunità individuate a partire dalle sfide, si presta per mettere a paragone le cinque soluzioni. In questo caso si sceglie di utilizzare tre criteri già considerati nel precedente schema,

Dalla fase di ricerca e di studio sono emersi tre materiali potenzialmente impiegabili per il packaging di Caseificio Rosso. Vista la tipologia di sottoprodotto, sono state avanzate cinque soluzioni perseguibili: lana da scarti tessili nella forma di film primario

beneficio ambientale beneficio economico

ovvero la fattibilità, l'impatto ambientale e quello economico, intesi come fattori positivi. Il primo considera la gestione logistica che tali packaging comporterebbero e la realizzabilità in termini di conformità del materiale nel conservare il formaggio. Per la quantificazione

di entrambe le tipologie di impatto, ambientale ed economico, si stima il rapporto tra i costi e i benefici generati; è rilevante osservare come le logiche organizzative necessarie per la realizzazione delle soluzioni proposte influiscono pesantemente nella stima di questi valori. Infatti, se da una parte ciascuna idea nasce con l'intenzione di portare unicamente vantaggi, nel momento della concretizzazione è indispensabile immaginare tutte le conseguenze, le spese e gli sforzi indispensabili affinché la nuova filiera funzioni in modo corretto.

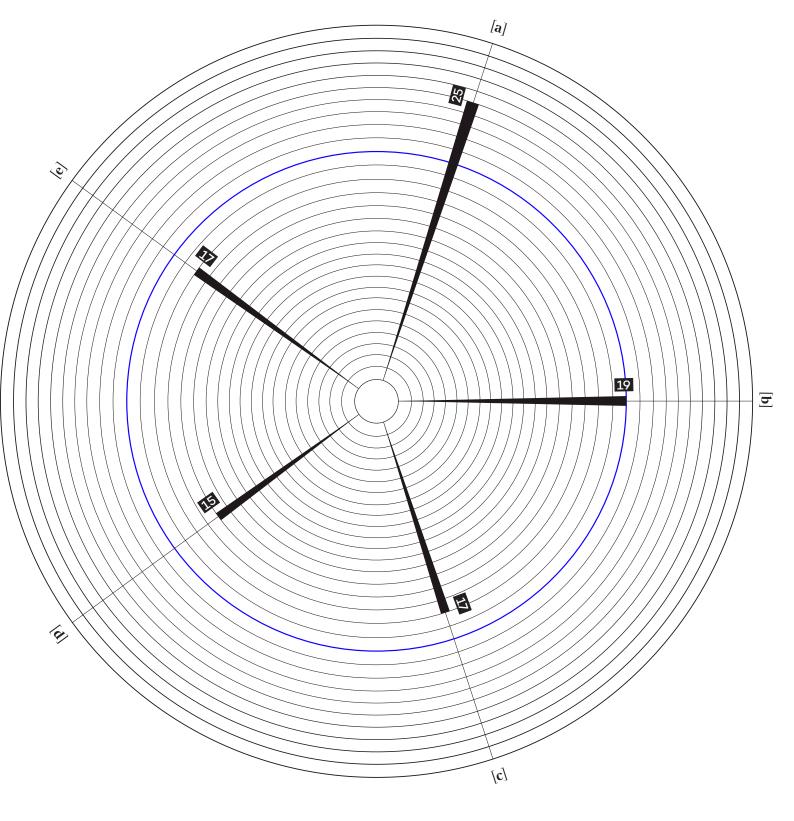
facilità di lavorazione visibilità territoriale vicinanza caseificio-azienda opinione caseificio Rosso Il processo di classificazione di ciascuna proposta prosegue con l'esame di altri tre parametri; essi esprimono le principali esigenze a cui la proposta dovrebbe attenersi per trasformare l'idea in una formula realistica e verosimile. Più tali esigenze vengono soddisfatte, più favoriscono la progettazione e l'avanzamento delle specifiche

dell'idea iniziale. Quindi si considera importante considerare la facilità di lavorazione, la rinnovata visibilità territoriale promossa dall'utilizzo del nuovo packaging e la vicinanza spaziale tra il caseificio e le terze parti incaricate di trasformare la materia grezza e assemblare la confezione.

In ultima analisi si annotano i pensieri manifesti e celati espressi dai proprietari di Caseificio Rosso in occasione di confronti e meeting avuti con gli stessi. Tale principio non incide in modo quantitativo sulla somma dei punteggi, ma influisce e guida l'interesse di perseguire un cammino insieme, che entrambe le parti operanti, l'azienda e i progettisti hanno desiderato e condiviso.

Il punteggio è strutturato come segue: O è il valore più basso e indica cioè il giudizio inferiore; 5 è il valore massimo a cui coincide la valutazione più positiva. Elencati i 6 criteri quantificabili attraverso questa regola, il massimo punteggio dato dalla somma dei singoli valori per ciascuna soluzione è pari a 30. Vista la carica innovativa di ciascuna proposta, nessuna categoria raggiunge la valutazione massima; per tenere conto dell'alta complessità di tutte le filiere è stato scelto di soppesare attentamente e con atteggiamento critico come e quanto ciascun fattore determina la portata dei benefici ottenibili. Tale approccio è facilmente visibile nelle due proposte di packaging da imbottitura, i cui voti ammontano a valori sempre inferiori rispetto alla soluzione corrispettiva in packaging primario.

			БАТТІВІLІTÀ	BENEFICIO AMBIENTALE	BENEFICIO ECONOMICO	FACILITÀ DI LAVORAZIONE	VISIBILITÀ TERRITORIALE	VICINANZA GEOGRAFICA CASEIFICIO-AZIENDE	OPINIONE CASEIFICIO ROSSO	SOMMA TOTALE
LANA DA SCARTI TESSILI	[a]	primario	3	3	4	4	5	5	✓	24
	[b]	imbottitura	2	2	3	3	4	5	✓	19
LANA RUSTICA BIELLESE	[c]	primario	2	3	2	2	5	3	~	17
	[d]	imbottitura	2	2	2	2	4	3	~	15
BIOPLA- STICA DA LOLLA DI RISO	[e]	primario	4	2	3	4	3	1	~	17



^{*} I punteggi vanno da una scala da 1 a 30; si prendono in considerazione le proposte con sommatoria \geq 19.

PAR

Progetto

[]

TE 3

Gli ultimi capitoli di questa dissertazione si articolano a concludere il processo progettuale e rispondere al quesito iniziale, cioè la ricerca di nuovi materiali per il packaging del formaggio a partire dai sottoprodotti locali. Tale è stata per noi la traccia che ha impostato la direzione e ha aggiunto una dimensione prospettica al progetto. Il punto di arrivo consta nella proposta di una strategia che si modella propriamente sul contesto, poiché considera ciascun elemento e componente parte attiva del percorso. Infatti il progetto è pensato all'interno di una situazione reale di vita, per il quale non risulta sufficiente un avanzamento teorico. Di conseguenza ci si avvale di strumenti specifici della metodologia del design di prodotto per scendere maggiormente nei dettagli dell'ipotesi progettuale e avanzare una proposta attenta e possibile. Infatti si utilizza la sperimentazione in laboratorio prima per monitorare come la lana, posta a diretto contatto con il formaggio, sia in grado di conservare l'alimento nel tempo e poi contribuire alla mancanza in letteratura di casi studio assimilabili. Infine la fase di progettazione e la prototipazione del design del packaging racchiudono le idee, le azioni e i risultati finali dell'intero sviluppo.

Cap. 6. ANALISI DELLA
CONFORMITÀ DELLA
LANA COME PACKAGING:
LA SPERIMENTAZIONE IN
LABORATORIO

Nonostante questi esempi, vi è carenza di fonti attendibili e verificate che dimostrino l'efficacia della lana come materiale idoneo per confezionare il formaggio, conservandolo una volta uscito dal caseificio; per questo motivo si è visto necessario apprendere nuove conoscenze appartenenti ad altri ambiti di studio. In linea con il pensiero sistemico che propende verso la creazione di ponti interdisciplinari, per approfondire la questione in esame, sono state interpellate le voci di esperti del settore caseario e normativo-sanitario. L'avanzamento della raccolta teorica e il confronto reale con esperti del settore ha alimentato la nuova necessità di validare, seppur in modo parziale e incompleto, quanto si stava ipotizzando attraverso l'intuito: si intravede una probabile compatibilità tra le caratteristiche della lana e le esigenze di

conservazione del formaggio. In modo particolare, tra le diverse figure professionali incontrate è risultata estremamente fruttuosa la collaborazione con il professore Giuseppe Zeppa, docente

del corso di laurea di Tecnologie Alimentari presso il Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA) dell'Università degli Studi di Torino e componente dell'Organizzazione Nazionale Assaggiatori di Formaggi (ONAF). Il professore si occupa della caratterizzazione tecnologica, compositiva e sensoriale degli alimenti ed in particolare dei prodotti lattierocaseari (Zeppa, n.d). L'affinità dei suoi studi con i temi d'indagine della nostra ricerca legittima la scelta di sottoporlo ad intervista come testimone qualificato; le due opportunità di incontro danno il via ad uno scambio attivo di opinioni tra discipline e ruoli diversi. Il divergere dei punti di vista è stato il fuoco che ha alimentato il dibattito e ha generato in entrambe le parti la curiosità di provare in laboratorio quanto discusso. Infatti, solo in un momento successivo il professore Zeppa si è proposto come promotore della ricerca attraverso la condivisione di obiettivi, risorse umane, conoscenze e strumenti. Mettendo a piena disposizione gli spazi del DISAFA a Grugliasco si avvia la sperimentazione nel laboratorio, con l'obiettivo di monitorare e mettere a confronto la maturazione del formaggio del Caseificio Rosso rispettivamente conservate nel packaging di plastica e lana. Vengono organizzate periodicamente analisi chimiche e sensoriali del formaggio; a ciascun evento si prende nota dei risultati quantitativi e qualitativi per arrivare al termine della sperimentazione e poter trarre considerazioni coerenti.

PARTE (

Maccagnetto

linea: Piccolini peso: 350 g diametro: 8 cm altezza: 7 cm pasta: semi-morbida crosta: passiva non edibile latte: vaccino pastorizzato stagionatura: 30/60 gg

origini

shelf life: 60 gg

ragioni di scelta

morfologia

oggetto di analisi

Per la prova in laboratorio è stato selezionato il formaggio Maccagnetto. La forma appartiene alla serie dei Piccolini, una linea di produzione che rappresenta la selezione delle migliori ricette appartenenti a quattro delle famiglie di formaggi prodotti da Caseificio Rosso, in formato ridotto. Infatti, ogni forma di formaggio ha un peso medio di 350g circa e si presenta in forma cilindrica, le cui dimensioni sono descritte da un diametro pari a 8 cm e altezza di 7 cm. Il profilo segue una leggera spanciatura dovuta all'assestamento del volume durante l'asciugatura.

Il Maccagno è un formaggio che vanta un ruolo di eccellenza nella produzione casearia biellese; esso prende il nome dall'Alpe Maccagno, un monte localizzato tra Biella e la Valsesia. La produzione di Maccagno si è diffusa tra la Valle d'Aosta e il Piemonte e assume così una connotazione locale, poiché originariamente veniva prodotto negli alpeggi di alta quota delle stesse montagne in cui avveniva la mungitura delle vacche, ragione per la quale il casaro riusciva a lavorare il latte ancora caldo.

Ancora oggi nei caseifici biellesi il procedimento di caseificazione preserva la peculiare lavorazione a latte crudo, conservando così conoscenze e ingredienti conformi alla tradizione produttiva: latte intero di vacca, sale e caglio di vitello. Per la sua storia molto particolare, il "Maccagn" è insignito di un riconoscimento di tutela da parte del presidio di Slow Food.

Caseificio Rosso osserva le regole del passato, ottenendo così un formaggio a pasta semi morbida, dal sapore dolce, gradevole e delicato. Il prodotto alimentare ottenuto dalla coagulazione del latte subisce un breve processo di stagionatura che consente di mantenere inalterati gusti e sapori autentici che provengono dall'alimentazione sana delle vacche degli allevamenti locali, fatta di erba e fieno. Il formaggio viene riposto su scalere di abete bianco per un periodo compreso tra i 30 e i 60 giorni in cantine fresche e umide, a una temperatura che può variare dagli 8 ai 12 gradi.

I motivi principali che hanno condotto alla individuazione e alla scelta del Maccagnetto come formaggio preso in analisi sono da ricercare sia nelle caratteristiche fisiche dello stesso, che nelle esigenze di mercato ad esso connesse. Tra le peculiarità morfologiche si annotano come qualità positive le ridotte dimensioni e la tipologia di crosta, detta passiva: il rivestimento superficiale non edibile del formaggio isola la pasta interna dall'ambiente esterno fungendo da barriera. Grazie alla presenza di questo isolante naturale, la crosta assicura una funzione protettiva nei confronti del formaggio, anche a contatto con il packaging, garantendo più libertà

/ CAP 6. 6.2. Metodi e strumenti

b

mercato

al progettista che ne studia il materiale e le caratteristiche. Inoltre, il Maccagnetto, come tutti gli altri formaggi della linea dei Piccolini, è venduto esclusivamente ai settori italiani della ristorazione e della gastronomia, nonché al consumatore diretto che acquista nel caseificio. Questi canali commerciali si distinguono dalla grande distribuzione perché più sensibili ai temi di innovazione e valorizzazione territoriale che un packaging prodotto dai sottoprodotti tessili locali esprimerebbe. L'acquirente finale, comprando la forma intera da 350 g, si porta a casa anche l'identità del marchio e del territorio, raccontato attraverso il packaging che preserva il prodotto.



Protocollo	
	Il Protocollo di lavoro prevede la valutazione del prodotto finito di
	Maccagnetto di forma con peso medio 0,350 kg e confezionato con tre
3 materiali	differenti modalità: film plastico termoretraibile, panno di lana greggia
	(non tinta), sottoprodotto dell'azienda Fratelli Piacenza, e feltro di lana
31 forme di formaggio	di pecora biellese. Vengono presi in considerazione numero 31 forme di
	formaggio, parte di un lotto di produzione la cui trasformazione casearia
	è avvenuta alla fine del mese di maggio 2022, con successivo processo di
	stagionatura terminato il 16 giugno 2022, dopo 21 giorni di maturazione
	negli ambienti sotterranei. Il campionamento è avvenuto per le tre modalità
	di confezionamento in diversi momenti del periodo di conservazione
60 gg monitoraggio	compreso tra il giorno 0 e il giorno 60, pari alla shelf life indicata sulla
	scheda tecnica del prodotto del caseificio. L'attività analitica al fine di
analisi chimiche	valutare la variabilità di parametri chimici significativi è seguita dalla
	dottoressa Negin Seif Zadeh; la valutazione qualitativa sensoriale è ad
analisi sensoriali	opera del professore Giuseppe Zeppa.



/ CAP 6. 6.2. Metodi e strumenti



campioni

0 1 forme	CAMPIONE 0: n. 1 forma da 0,350 kg di Maccagnetto al venticinquesimo
	giorno di maturazione.
1 10 forme	CAMPIONE 1: n. 10 forme da 0,350 kg di Maccagnetto conservate nel film
	plastico.
2 10 forme	CAMPIONE 2: n. 10 forme da 0,350 kg di Maccagnetto conservate nel
	panno di lana greggia.
³ 10 forme	CAMPIONE 3: n. 10 forme da 0,350 kg di Maccagnetto nel feltro di lana di
	pecore biellesi.

materiali

Corapan TRT

prodotto da: Corapack S.r.l

proprità

MATERIALE CAMPIONE 1: Il materiale CORAPAN TR T è un film polimerico termoretraibile microforato; viene prodotto dall'azienda Corapack S.r.l. che ha sede legale e operativa a Brenna, in provincia di Como. La sua composizione presenta un'alta percentuale polipropilenica; è biorientato, molto resistente e ad alta trasparenza. Il prodotto è disponibile nelle versioni foglia piana (SW) e monopiega (CF), negli spessori 13 ,15, 19, 25 micron (µm). Il film è appositamente studiato per il confezionamento di alimenti nel rispetto delle normative europee e dell'organizzazione americana "Food and Drug Administration".

Il materiale presenta ottime proprietà fisiche e meccaniche che garantiscono durata e facilità di impiego. Infatti, il film è utilizzabile sia con confezionatrici manuali semiautomatiche che automatiche permettendo in entrambi i casi una solida saldatura; una buona resistenza a temperature elevate e velocità di saldatura garantiscono l'impiego del film in un ampio range di temperature di retrazione. Secondo lo standard internazionale SPI - Society of Plastic Industry, Corapan CFTRTè un materiale riciclabile (cod. riciclo: 5), che permette un recupero di energia mediante incenerimento. Caseificio Rosso utilizza la pellicola CORAPAN CF TR T con uno spessore di 13 µm. L'azienda sceglie da anni questa tipologia di film plastico come imballaggio primario per l'intera produzione di formaggio. In modo particolare, come dichiara Enrico Rosso in un'intervista privata (2020), le caratteristiche di questo materiale si sposano efficacemente con le esigenze del formaggio: i fori presenti sul materiale di imballo impediscono all'alimento di aderire alla plastica; inoltre, esso è in grado di mantenere l'umidità della crosta, lasciando che il formaggio abbia la possibilità di rilasciare e assorbire ossigeno liberamente. Il processo di confezionamento prevede che ogni forma subisca un'ultima pulitura superficiale prima di essere avvolta in uno strato del film plastico, che successivamente viene richiuso termicamente per mezzo di una macchina

saldatrice manuale semiautomatica.

[Per la sperimentazione, ogni forma di Maccagnetto viene imballata con un film di dimensione 30x30 cm.] / CAP 6. 6.2. Metodi e strumenti



/ CAP 6. 6.2. Metodi e strumenti

caratteristiche Corapan TRT

opacità	%	1.0
lucentezza a 20°(min)	(photocell)	155
coefficiente cinetico	-	0,50
termoretrazione 136°C 10min	% (AREA)	50
forza di retrazione 130°C	N/15 mm	0,81
resistenza alla trazione	MPa	131
modulo di rigidità	MPa	1310
allungamento	%	115
resistenza alla lacerazione	N	0,070
Spencer Impact Test	mm-kg	88
Velocità di trasmissione del vapore acqueo (WVTR)	$g/m^2/24 h$	14,9
trasmissione all'ossigeno	cc/ m²/24 h	5,210
trasmissione al CO2	cc/ m²/24 h	11,020
CARATTERISTICHE	UNITÀ DI MISURA	VALORI

Tessuto lana greggia

prodotto da: Lanificio Fratelli Piacenza

MATERIALE CAMPIONE 2: Il tessuto di lana greggia, cioè non tinta, è uno dei sottoprodotti sotto forma di pezza uscenti dalla fase di finissaggio del processo di tessitura. L'azienda produttrice è Fratelli Piacenza S.p.a., un lanificio con sede legale e operativa a Pollone (BI), a 500 m dallo stabilimento di stagionatura e confezionamento di Caseificio Rosso. Il materiale di scarto selezionato appartiene alla collezione invernale 2023/2024 ed è composto prevalentemente da lana vergine. La fibra naturale che forma il panno bianco è caratterizzata da un'elevata morbidezza al tatto che viene valorizzata ulteriormente dalla compattezza del tessuto di importante grammatura (600 g/m). Tenuto conto della proprietà traspiranti della lana, si predilige lo spessore invernale ad uno analogo con grammatura pari a 300 g/m prodotto per la sessione estiva, poiché si evince essere una caratteristica rilevante e funzionale a isolare maggiormente il formaggio. Il tessuto è stato individuato tra una vasta gamma di scarti poiché non subisce la fase di tintura che avviene mediante coloranti chimici ed è quindi privo di metalli pericolosi che con alta probabilità danneggerebbero il prodotto caseario, con cui il materiale entra in diretto contatto. Tuttavia, possono esservi tracce di altre sostanze potenzialmente dannose per la salute umana dovute a diverse fasi del ciclo di lavorazione: durante la filatura, passaggio che nel caso di Fratelli Piacenza avviene per conto terzi, vengono adoperati oli chimici; nel processo di tessitura, interno all'azienda, possono essere impiegate colle per conferire maggiore resistenza al filato; infine, per svolgere i trattamenti che il tessuto subisce nella fase di finissaggio si impiegano prodotti anti schiuma e saponi (U. Franchino, comunicazione personale, 10 maggio 2022). I tessuti del lanificio Fratelli Piacenza, in quanto beni di consumo, rispettano pienamente le direttive europee di sicurezza; dalle schede tecniche dei prodotti emerge infatti come le quantità relative alla presenza di formaldeide e di ammine aromatiche siano sotto i livelli di norma (secondo rispettivamente UNI EN ISO 14184-1:2011 e UNI EN ISO 14362-2:2017). Ciononostante, queste analisi garantiscono la piena sicurezza del tessuto esclusivamente a contatto con la pelle umana, mentre non è mai stato analizzato il comportamento a livello chimico del panno di lana accostato al formaggio. Di conseguenza, per valutare il potenziale nocivo di sostanze come la formaldeide e le ammine aromatiche su un prodotto alimentare, sarebbe opportuno svolgere in laboratorio delle prove di cessione: analisi mirate che vanno a identificare eventuali migrazioni specifiche di sostanze dalla lana all'alimento e valutare la salubrità dello stesso (Nappi, 2021). Preso atto della necessità di svolgere anche questo tipo di studio, questa ricerca si limita a verificare se questa tipologia di lana sia in grado di conservare il formaggio, assunto necessario per approfondire eventualmente in futuro quanto discusso pocanzi.

(220

[Per la sperimentazione, ogni forma di Maccagnetto viene imballata con un panno di dimensione 30x30 cm.] ARTE 3

/ CAP 6.



Feltro di lana

fornito da: Biella The Wool Company

MATERIALE CAMPIONE 3: Il feltro di lana è stato fornito, per gentile concessione di Nigel Thompson, da Biella The Wool Company, un consorzio con sede a Miagliano in provincia di Biella. L'azienda no profit è l'unico centro piemontese di raccolta della lana grezza proveniente dall'operazione di tosatura dei piccoli allevamenti ovini locali; offre servizi di stoccaggio e lavorazione per conto terzi con l'obiettivo di valorizzare la materia prima delle pecore europee, ad oggi non utilizzata nel sistema produttivo industriale. Il materiale messo a disposizione per la ricerca in laboratorio è un avanzo di lavorazione di un lotto di lana di pecora biellese, una razza dal pelo corto e ruvido, abitualmente classificata come rifiuto speciale da conferire in discarica. Le fibre, dopo essere state lavate e cardate, hanno subito solamente una prima lavorazione di infeltrimento: l'insieme si presenta come una matassa pettinata di fibre, compattata in maniera più o meno omogenea, dalla quale è ancora possibile, compiendo un limitato sforzo, individuare e separare un filamento da un altro. Il tono del panno mantiene le colorazioni naturali del vello della pecora e varia dalle tinte scure del marrone a quelle del grigio. Ai fini del monitoraggio, è rilevante notare che a causa della disomogeneità della conformazione del tessuto, ogni scampolo utilizzato per le 10 forme di formaggio è fortemente influenzato dallo stato fisico dello stesso. Ciò ha parzialmente limitato l'oggettività dei dati raccolti di volta in volta, impedendo di fare un'esperienza completamente rappresentativa; nonostante questa consapevolezza, la prova su questa terza tipologia di materiale è importante per studiare se e come un'altra tipologia di lavorazione della fibra incida sulla conservazione finale del formaggio.

[Per la sperimentazione, ogni forma di Maccagnetto viene imballata con un feltro di dimensione 30x30 cm.] / CAP 6.



	tempi
ТО	TEMPO 0 [TO]: assaggio del prodotto in data 20.06.2022, pari al giorno 1 del monitoraggio.
T1	TEMPO 1 [T1]: assaggio del prodotto in data 27.06.2022, pari al giorno 7 del monitoraggio.
T2	TEMPO 2 [T2]: assaggio del prodotto in data 04.07.2022, pari al giorno 14 del monitoraggio.
Т3	TEMPO 3 [T3]: assaggio del prodotto in data 18.07.2022, pari al giorno 28 del monitoraggio.
T4	TEMPO 4 [T4]: assaggio del prodotto in data 29.07.2022, pari al giorno 40 del monitoraggio.
T5 Il numero massimo dei giorni di monitoraggio	TEMPO 5 [T5]: assaggio del prodotto in data 10.08.2022, pari al giorno 55 del monitoraggio.

obiettivo

Come anticipato in altre parti di questo capitolo, il fine della ricerca in laboratorio è studiare e porre a confronto la capacità e la compatibilità rispettivamente del film plastico, del tessuto di lana e del feltro di lana di conservare il formaggio in un lasso di tempo pari a due mesi (60 gg). Durante questo intervallo temporale, ogni 15 giorni circa, parte delle forme vengono prelevate dalla cella frigorifera dentro cui sono riposte e spacchettate per essere sottoposte ad analisi, ai fini di monitorarne il grado di maturazione, fase di fondamentale importanza per la definizione delle proprietà organolettiche del formaggio e, quindi, delle sue caratteristiche finali. In modo particolare, per mezzo di strumenti e metodi riconosciuti, si misurano i parametri idonei a caratterizzare uno dei processi più importanti che si verificano durante la maturazione: la proteolisi.

La proteolisi è un insieme di trasformazioni a livello molecolare responsabile del processo di invecchiamento del formaggio: è il fenomeno principale che determina la formazione di odori e sapori e modifica la struttura della pasta. Nello specifico, la caseina, la principale proteina del latte, durante questo processo subisce l'attacco degli enzimi, che, in modo progressivo e sequenziale, frammentano la macromolecola in composti peptidici fino alla sua distruzione totale e alla liberazione degli amminoacidi.

Le diverse attività enzimatiche che si verificano in questa fase sono fortemente condizionate, non solo dalla tipologia e dalle caratteristiche intrinseche del formaggio, ma anche dalla durata della maturazione e dall'insieme delle condizioni fisico-chimiche che caratterizzano l'ambiente ove vengono poste le forme. Ad esempio, un'eccessiva umidità dell'ambiente accelera l'attività enzimatica, anticipando la maturazione del formaggio. La demolizione del reticolo caseinico favorisce, quindi, la formazione di nuovi composti, che, a loro volta, agiscono sul pH, il gusto, la texture e l'attività dell'acqua (a...).

analisi chimiche

Per meglio valutare l'intensità e la specificità del processo di proteolisi che avanza in ciascuna tipologia di packaging e controllare se le modificazioni avvengono in modo corretto, sono stati individuati e scelti tre principali criteri interdipendenti per l'analisi dei formaggi. Per definire il grado di maturazione del formaggio, di volta in volta, si svolge la misurazione del pH, dell'umidità e dell'acidità per ciascuna forma assaggiata. Il pH e l'umidità sono indicatori significativi dell'avanzamento della proteolisi perché influenzano la velocità con cui essa si verifica. Rispettivamente, l'azione di specifici enzimi ha luogo solo quando il pH assume determinati valori; mentre il processo è tanto più rapido quanto il valore dell'umidità è elevato. La velocità con cui procedono i processi proteolitici svolge un ruolo importante sulla qualità dei formaggi (Corradini, 1995, come citato in Niro, 2010): un armonico sviluppo delle reazioni interne determina l'ottimale riuscita dell'alimento.

acidità

pH e umidità

Invece, l'acidità è un importante fattore correlato al pH. Mentre quest'ultimo, detto anche acidità reale, attraverso la quantificazione degli idrogeni permette di valutare la capacità di un microrganismo di crescere in un alimento, l'acidità titolabile, o acidità totale, misura invece la concentrazione globale di acidi in un prodotto alimentare. Questo valore fornisce intuizioni inerenti alla qualità dell'alimento, poiché si dimostra essere un ottimo predittore del sapore del formaggio.

Inoltre, in occasione di ogni assaggio viene prelevata una porzione di formaggio per ciascuna tipologia di campione; i pezzi prelevati vengono separatamente conservati sottovuoto in buste di plastica per essere congelati. Questi sono stati utili per svolgere, una volta terminate tutte le altre analisi, l'esame dell'HPLC. L'High Performance Liquid Chromatography (cromatografia liquida ad alta prestazione) è uno metodo di separazione affidabile e preciso che sfrutta la differenza di polarità o sfrutta l'idrofobicità di alcune molecole. In questo la cromatografia liquida viene utilizzata per quantificare la presenza delle sostanze contenute nel formaggio, che ne costituiscono le principali caratteristiche compositive ed organolettiche. In particolare, permette di valutare la proteolisi dell'alimento attraverso la rilevazione degli zuccheri e degli acidi organici, prove visibili dell'attività batterica all'interno del prodotto caseario. Durante la fermentazione i batteri metabolizzano gli zuccheri (es. lattosio), trasformandoli in acidi (es. acido lattico).

HPLC

*

Polarità: in fisica, la proprietà di un corpo, di un apparecchio, ecc., di avere cariche elettriche di un determinato segno (Treccani, n.d.).

Al termine della sperimentazione, l'insieme dei valori di ciascun tempo costituisce la banca dati da cui si è attinto per tracciare l'andamento dei tre materiali sottoposti ad indagine; i tabulati totali sono stati successivamente posti a confronto.

Preparazione dei campioni-

*

Stomacher: lo Stomacher 400 (PBI, Milano, Italia) è uno strumento usato in laboratorio per miscelare e omogeneizzare campioni alimentari o di altre sostanze da analizzare. Lo strumento si comporta come lo stomaco di un essere vivente: nello specifico, due palette si muovono ripetutamente seguendo un moto alternato e frantumano il campione di prodotto contenuto in un sacchetto di plastica. Il processo di omogeneizzazione del campione di formaggio analizzato avviene a 260 rpm (battiti per minuto). Per effettuare la misurazione del pH e dell'acidità è necessario preparare il campione di analisi: il formaggio viene sezionato e pesato in porzioni da 10 g; tale quantità viene sospesa in 90 ml di acqua distillata. Il composto viene inserito nello *Stomacher* per omogeneizzare la parte solida con quella liquida per una durata di 5 min. Successivamente, per velocizzare la separazione tra il corpo solido (a maggiore densità) e la parte acquosa (a minore densità), la soluzione ricavata subisce un processo di centrifugazione della durata di 10 min (6000 giri / 10° C).

10 g FORMAGGIO + 90 ml ACQUA DISTILLATA 5 min STOMACHER (230 rpm) CENTRIFUGA (6000 g, 10 min, 10 C) raccolta surnatante

*

La sostanza liquida ricavata, in chimica, prende il nome di surnatante.

surnatante: in chimica, la porzione di liquido chiarificato che si stratifica nella parte superiore di una sospensione per effetto della sedimentazione, ottenuta per gravità o, più comunem, per centrifugazione, delle

particelle sospese. (Treccani, n.d.)

Sopranatante o

PARTE 3

227









prova 1 pH

PROVA 1 - MISURAZIONE DEL PH: La determinazione del pH avviene attraverso l'utilizzo di un pHmetro, uno strumento scientifico in grado di indicare l'acidità o l'alcalinità di una soluzione. Il pHmetro è un potenziometro, rileva cioè la differenza di potenziale elettrico tra un elettrodo indicatore (sensibile al pH) e un elettrodo di riferimento: il divario di potenziale si riferisce all'acidità o pH della soluzione. In questo modo, il dispositivo misura l'attività degli ioni idrogeno (H+), ovvero l'unità fondamentale dell'acidità. Sul surnatante si misura il pH.

legenda:

pH = 7,0 acidità neutra dove [H+] = [OH-] pH < 7,0 è una condizione acida in cui [H+] > [OH-] pH > 7,0 condizione alcalina o basica in cui [H+] < [OH-]

prova 2 umidità

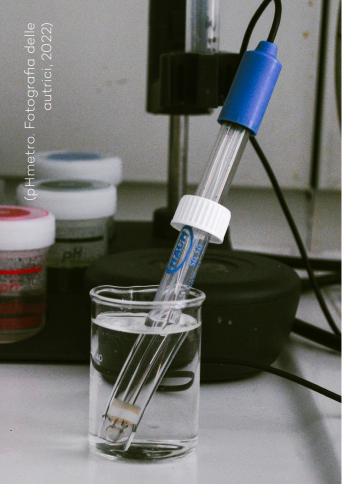
PROVA 2 - MISURAZIONE DELL'UMIDITÀ: Il contenuto di umidità si misura individuando la percentuale di acqua all'interno di un corpo solido. 3 g di formaggio per ciascun campione vengono inseriti in una termobilancia ad una temperatura di 105° C: si ottengono i valori della componente secca e dell'umidità contenuta nel prodotto caseario

...

Termobilancia: è un macchinario digitale che agisce su un campione di prodotto analizzato: portando il campione ad essiccazione, lo strumento registra costantemente le variazioni di peso dello stesso. In particolare, per azione di una determinata temperatura, lo strumento consente la fuoriuscita dell'umidità dall'alimento e riporta sullo schermo tre diversi risultati: peso originario, peso della sostanza secca, % di umidità presente nell'alimento in origine. Il macchinario utilizzato in laboratorio è una termobilancia Gibertini "Eutotherm".



230)





prova 3 acidità

*

Titolazione: in chimica, il procedimento mediante il quale si determina la quantità di una sostanza "A" presente in soluzione mediante aggiunta di una soluzione titolata (cioè a concentrazione nota) di un reattivo B fino al completamento della reazione (punto di equivalenza) (Treccani, n.d.).

PROVA 3 - MISURAZIONE DELL'ACIDITÀ: L'acidità del formaggio è il risultato di una *titolazione* acido-base tra il surnatante (l'acido) e la soluzione standardizzata NaOH 0,1N (la base).

Si pesano 10 ml di surnatante e in un becher si aggiunge tanta acqua bollente pari alla quantità del filtrato. Per far reagire la soluzione acida con quella basica e quantificare così l'acidità del surnatante, si aggiungono 3-4 gocce di solvente (fenolftaleina) e si mescola la soluzione. Rapidamente, si titola il contenuto con una soluzione di NaOH 0,1 N: l'idrossido di sodio posto in una buretta millimetrata viene fatto precipitare sotto forma di goccia all'interno del contenuto del becher, che, sistematicamente, viene agitato per mescolarne i componenti. Il procedimento si ripete uguale fino a quando il colore trasparente della soluzione non vira al colore rosa.

S

0.1 = normalità NaOH

V = volume di NaOH (ml) utilizzato

S = peso del campione (= 10 ml)

0.09 = riferito al peso molecolare del Lattato che è 90,08 g/mol

L'acidità è espressa come percentuale di acido lattico in quanto principale acido prodotto dalla fermentazione.

Preparazione dei campioni-

Preparazione del campione HPLC test : per effettuare il test dell'HPLC i campioni di formaggio da 5g sono stati aggiunti a 20 ml di 0,013 N H $_2$ SO $_4$, omogeneizzati per 10 min in uno stomacher a 260 rpm. La sospensione è stata successivamente centrifugata per 15 min a 6.000×g e 10°C e il surnatante è stato filtrato attraverso un filtro a membrana cellulosica da 0,40 µm e 0,22 µm (VWR).

prova 4 HPLC

PROVA 4 - TEST DELL'HPLC: Un campione liquido di formaggio viene iniettato in un flusso di solvente (fase mobile) che scorre attraverso una colonna riempita con un mezzo di separazione (fase stazionaria). Sono stati valutati un totale di nove acidi organici e zuccheri, tra cui acido orotico, acido citrico, acido piruvico, acido lattico, acido urico, acido acetico, acetoino, lattosio e glucosio. Gli acidi organici e gli zuccheri sono stati monitorati durante la conservazione a freddo mediante l'analisi HPLC-DAD/RID.

*

Strumento HPLC: il sistema HPLC utilizzato (Thermo Electron Corporation, Waltham, MA, USA) è dotato di un degasatore SCM 1000, una pompa a gradiente binario P2000, un autoiniettore multiplo (AS3000), un array di fotodiodi (Thermo Electron Corporation, UV6000LP) e un rivelatore di indice di rifrazione (Sistema Spettri RI-150, Thermo Electro Corporation); i rilevatori sono stati collegati in serie.

La fase mobile viene fatta passare attraverso la fase stazionaria, ovvero all'interno della colonna, con conseguente separazione dei componenti del campione. L'analisi è stata eseguita utilizzando una colonna Aminex HPX-87H afase inversa (300mm*7.8mm) dotata di cartuccia Microguard (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA, USA) funzionante a 65°C. Il componente esce dalla colonna con tempi di ritenzione diversi e viene rilevato dal rivelatore. I dati sono stati elaborati dal sistema di dati cromatografici ChromQuest (ThermoQuest software 5.0, Inc., San Jose, CA, USA) e la quantificazione è stata eseguita utilizzando le curve di calibrazione risultate dall'iniezione degli standard esterni di grado analitico, ottenuti nelle stesse condizioni.

/ CAP 6. 6.2. Metodi e strumenti



/ CAP 6. 6.2. Metodi e strumenti

analisi sensoriali

Il risultato delle misurazioni condotte con strumenti scientifici sono valori quantitativi e sono stati integrati con considerazioni di tipo qualitativo. In modo particolare, attraverso l'analisi sensoriale ad opera del professore Giuseppe Zeppa, si completa il profilo organolettico del formaggio.

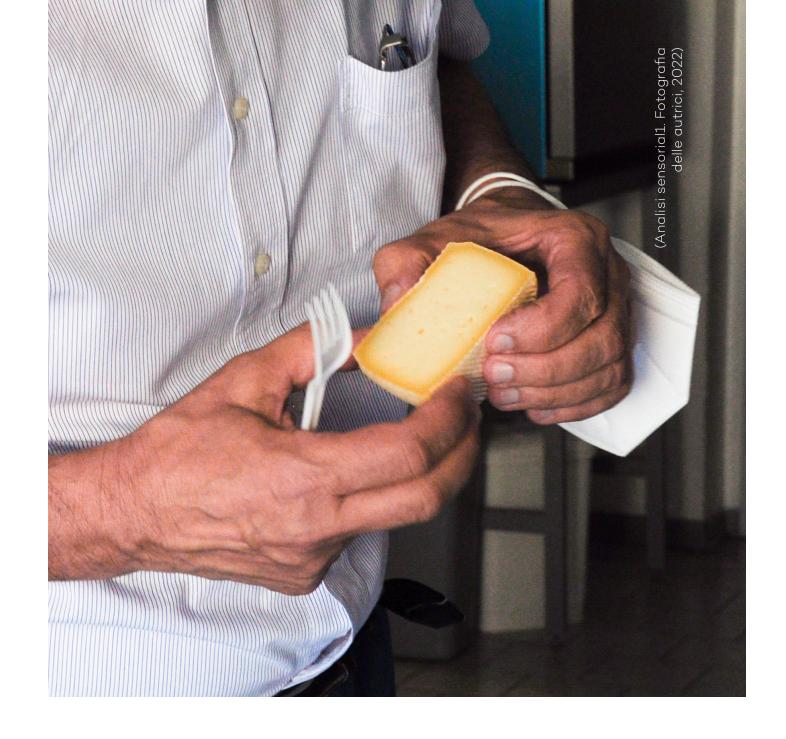
Il professor Zeppa fa parte degli Assaggiatori Onaf, l'Organizzazione Nazionale di Assaggiatori di Formaggi. Ricopre la qualità di giudice, dopo aver conseguito un diploma a seguito di uno specifico percorso di addestramento durante il quale vengono insegnate metodologie e normative specifiche atte a svolgere una oggettiva analisi sensoriale del formaggio in esame. Il giudice addestra vista, tatto, olfatto, gusto e udito per imparare a riconoscere aromi e sapori e studia un linguaggio appropriato per esprimere il proprio giudizio, una terminologia condivisa all'interno dell'intera comunità nazionale di assaggiatori.

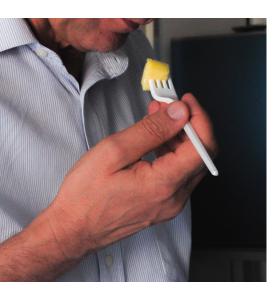
L'analisi sensoriale si attua attraverso la degustazione di ciascun campione a ogni tempo del monitoraggio.





i 5 sensi





Analisi chimiche

L'inizio del monitoraggio coincide con la misurazione dei parametri di interesse sul campione O, al tempo O: una forma di Maccagnetto, l'unica non impacchettata in nessuna tipologia di imballaggio, viene sezionata per quantificare il valore del pH, dell'umidità e dell'acidità. Ad esclusione, quindi, del giorno 1, in corrispondenza di ciascun tempo sono state sottoposte ad analisi sei forme, rispettivamente, due del campione 1, due del campione 2 e due del campione 3. Per ovviare cioè ad eventuali errori umani, imprecisione degli strumenti di misurazione e/o anomalie intrinseche del formaggio, i valori di ciascun campione ad ogni assaggio sono il risultato della media matematica delle misurazioni effettuate su una prova ed una controprova. In ciascun tempo, la parte restante dei formaggi impacchettati sono conservati in una cella frigorifera alla temperatura costante di 4° C, confezionate nei rispettivi packaging.

Analisi statistica

Terminate le analisi chimiche e raccolti tutti i dati, si rende necessario procedere con un'analisi statistica dei dati. Questo procedimento è indispensabile per poter confrontare i diversi valori ottenuti in ciascuna misurazione e infine, comprendere e individuare se vi sono o meno differenze significative tra le medie. I dati sono sottoposti ad un'analisi della varianza unidirezionale (ANOVA) seguita dal test post-hoc di Duncan utilizzando il software SPSS versione 28.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Le differenze sono state considerate significative a p<0,05, che indica la probabilità del 95% di non sbagliare affermando che le tesi (cioè i valori medi) sono diverse.

Di seguito si riportano i grafici in ordine di analisi: pH, tasso di umidità, acidità e test HPLC. Per ciascun materiale di packaging si riporta in tabella il risultato di ogni analisi sottoforma di media dei valori ottenuti ± la deviazione standard. Le lettere alfabetiche derivano dall'analisi statistica operata con il software, assumono il ruolo di indicatori e permettono di leggere i dati e porli a confronto: la lettera maiuscola si utilizza per confrontare i tre materiali in ogni tempo; quella minuscola permette di monitorare l'andamento dello stesso materiale nel tempo. L'ordine alfabetico utilizzato in ogni tabella segue i valori decrescenti: A>B>C; a>b>c>d>e>f.

POTENZIALE HYDROGEN

рН	plastica		tessuto		lana		significatività (p)
1	5,71±0,02	Aa	5,71±0,01	Aa	5,71±0,01	Aa	-
7	5,64±0,01	Ab	5,6±0,02	Bb	5,56±0,02	Cb	0,000
14	5.61±0,01	Ac	5,59±0,02	Ab	5,46±0,08	Вс	0,001
28	5.58±0,00	Ad	5,51±0,03	Сс	5,41±0,06	Bd	0,000
40	5,53±0,00	Ae	5,44±0,05	Cd	5,38±0,03	Bd	0,000
55	5,47±0,01	Af	5,31±0,09	Be	5,32±0,03	Ве	0,000
sig.	0,000		0,000		0,000		

Le tre tipologie di materiale seguono nel tempo il regolare andamento decrescente del pH nella normale maturazione di un formaggio. Nonostante ciò si possono notare alcune differenze. Partiti dal medesimo valore, al tempo 7 e 14 plastica e tessuto hanno valori pressoché simili, mentre la lana registra valori più bassi in [pH] entrambi i momenti. Dal giorno 28 la plastica continua a detenere i valori più alti, mentre il tessuto compie un salto importante classificandosi all'ultimo posto. Solo al giorno 55 tessuto e lana possiedono valori simili. Si osserva ora l'andamento di ciascun materiale nel tempo. Si nota che il film plastico garantisce una diminuzione del valore del pH a intervalli regolari; il tessuto garantisce costanza nei numeri fino al T3, dal quale registra una costante decrescita. Infine, la lana più o meno regolarmente segue un andamento decrescente.

UM	plastica		tessuto		lana		significatività (p)
1	31,96±1,45	Aa	31,96±1,45	Aa	31,96±1,45	Aa	-
7	28,8±0,46	Ab	23,94±0,56	Cb	26,35±0,77	Bb	0,000
14	29,15±0,16	Ab	21,39±0,97	Cc	26,49±1,88	Bb	0,001
28	23,01±0,57	Ac	19,38±0,30	Bd	15,17±0,60	Cc	0,000
40	17,9±0,45	Ad	13,71±0,34	Ве	13,66±0,04	Вс	0,000
55	16,14±0,56	Ae	9,5±0,71	Bf	7,14±0,22	Cd	0,000
sig.	0,000		0,000		0,000		

Anche in questo caso, i tre materiali seguono il comune decremento che caratterizza il tasso di umidità durante la conservazione di un formaggio. Per ciascun tempo monitorato la plastica mantiene i valori più alti, mentre il tessuto registra già al giorno 7 un decremento che permane anche al giorno 14, assumendo per entrambi i tempi il valore minimo. Dal giorno 28 si osserva un cambio di tendenza con una stabilizzazione dei valori del tessuto, che pone la lana ai valori minimi. Solo al giorno 40 tessuto e lana registrano valori simili. Per avere un'immagine globale dell'andamento di ogni materiale del tempo, si osserva la lettera minuscola riportata per ciascuno dei sei tempi. Fino al giorno 14 la plastica trattiene un buon tasso di umidità, che inizia a decrescere significativamente solo dal giorno 28. Il tessuto invece perde numeri percentuali ad ogni intervallo monitorato in modo costante. In ultimo, la lana mantiene costanti i valori tra loro rispettivamente per il T1 - T2 e il T3 - T4; al giorno 55 registra il valore più basso.

ACIDITÀ (g/100g)

AC	plastic	a	tessuto		lana		significatività (p)
1	0,63±0,04	Ae	0,63±0,04	Ad	0,63±0,04	Ae	-
7	0,67±0,03	Cd	0,72±0,02	Вс	0,78±0,02	Ad	0,000
14	0,72±0,01	Сс	0,78±0,02	Bb	0,83±0,02	Acd	0,002
28	0,75±0,01	Cbc	0,8±0,02	Bb	0,85±0,02	Ac	0,000
40	0,77±0,01	ACb	0,83±0,02	Bb	0,9±0,02	Ab	0,001
55	0,81±0,02	Ca	0,9±0,01	Ва	0,96±0,02	Aa	0,000
sig.	0,000		0,000		0,000		

A differenza del pH e del tasso di umidità, l'acidità descrive una curva crescente per tutti e tre i materiali, rispettando il canonico sviluppo di un formaggio. Dall'analisi di ciascun tempo si osserva un pattern: in ogni giorno registrato la lana è il materiale con livelli di acidità maggiori, seguita da tessuto e plastica. Se monitorati singolarmente sia il film plastico che la lana crescono in modo più o meno costante, mentre il tessuto registra valori simili ai giorni 14, 28, 40; riprende la crescita al giorno 55.

Sono state misurate le variazioni quantitative delle principali sostanze contenute nel formaggio, che durante la proteolisi variano in base alla tipologia. In particolare, mediante l'azione dei batteri, gli zuccheri del formaggio vengono trasformati in acidi. Si evidenzia come anche con l'analisi HPLC si siano registrati per tutte le tipologie di confezionamento dei valori in linea con l'avanzamento della proteolisi tipico del formaggio; si può confermare l'asserzione già fatta in precedenza circa la capacità di plastica, tessuto e lana di permettere il verificarsi della fermentazione, senza che si presentino particolari anomalie.

Di seguito si riportano i dati relativi ad acido orotico, acido citrico, acido piruvico, acido lattico, acido urico, acido acetico, acetoino, lattosio e glucosio.

L'acido citrico registra qualche lieve fluttuazione durante la conservazione che, a esclusione (acido citrico) dell'ultimo giorno, non descrive differenze statisticamente rilevanti tra i diversi pacchetti. L'acido citrico è l'acido organico predominante nel latte, che durante la fermentazione viene metabolizzato dai batteri lattici. Non è la prima fonte di energia dei batteri, ma può essere metabolizzato come substrato principale dai batteri lattici (LAB) per produrre acetoino e diacetile (composti volatili responsabili dell'odore e del gusto nei prodotti lattiero-caseari fermentati).

acido orotico (mg/g)

ao	plastica	tessuto	lana	significatività (p)
1	<i>0,015±0,012</i> Ab	<i>0,015±0,012</i> Ab	0,015±0,012 Ab	-
7	0,025±0,001 Aa	0,028±0,001 Aa	0,030±0,001 Aa	0,002
14	0,026±0,003 Aa	0,029±0,001 Aa	0,027±0,003 Aa	0,236
28	0,030±0,001 Ba	0,024±0,001 Ca	0,031±0,001 Aa	0,000
40	0,026±0,001 Ba	0,027±0,001 Ba	0,029±0,001 Aa	0,000
55	0,027±0,002 Aa	0,031±0,002 Aa	0,028±0,01 Aa	0,167
sig.	0,071	0,031	0,022	

acido citrico (mg/g)

ac	plastica	tessuto	lana	significatività (p)
1	0,650±0,007 Ae	0,650±0,007 Ad	0,650±0,007 Ae	-
7	0,652±0,131 Cd	0,621±0,001 Bc	0,683±0,028 Ad	0,637
14	0,644±0,030 Cc	0,627±0,018 Bb	0,653±0,039 Acd	0,608
28	0,672±0,014 Cbc	0,613±0,027 Bb	0,753±0,102 Ac	0,082
40	0,762±0,163 ACb	0,826±0,104 Bb	0,741±0,006 Ab	0,649
55	0,807±0,025 Ca	1,014±0,031 Ba	0,776±0,002 Aa	0,000
sig.	0,171	0,000	0,022	

acido piruvico (mg/g)

ap	plastica	tessuto	lana	significatività (p)
1	0,010±0,000 Ac	0,010±0,000 Ac	0,010±0,000 Ad	-
7	0,009±0,001 Bc	0,009±0,001ABc	0,010±0,001 Ad	0,098
14	0,014±0,001 AB	0,013±0,001 Ac	0,009±0,001 Bd	0,027
28	0,017±0,001 Aa	0,010±0,001 Ac	0,018±0,001 Ac	0,028
40	0,017±0,001 Ba	0,018±0,003 ABb	0,022±0,001 Ab	0,074
55	0,016±0,001 Cab	0,022±0,001 Ba	0,025±0,001 Aa	0,000
sig.	0,000	0,000	0,000	

acido lattico (mg/g)

al	plastica	tessuto	lana	significatività (p)
1	10,165±0,056 Ad	10,165±0,056 Ae	10,165±0,056 Ae	-
7	11,453±0,429 Bc	10,917±0,097 Bd	12,65±0,519 Ad	0,004
14	11,595±0,047 Bbc	11,185±0,023 Bd	13,927±0,084 Ac	0,000
28	12,114±0,321 Cbc	13,152±0,454 Bc	14,221±0,194 Aab	0,001
40	12,220±0,690 Bb	14,771±0,250 Ab	14,444±0,121 Ab	0,001
55	13,343±0,386 Ba	15,380±0,266 Aa	14,911±0,233 Aa	0,000
sig.	0,000	0,000	0,000	

 $Valori\ medi\ nelle\ righe\ con\ lettere\ minuscole\ differenti\ indicano\ differenze\ significative\ per\ p<0.05.$ $Valori\ medi\ nelle\ colonne\ con\ lettere\ maiuscole\ indicano\ differenze\ significative\ per\ p<0.05.$

acido urico (mg/g)

au	plastica	tessuto	lana	significatività (p)
1	0,059±0,001 Aab	0,059±0,001 Aab	0,059±0,001 Ab	-
7	0,060±0,002 Aa	0,061±0,001 Aa	0,064±0,002 Aa	0,107
14	0,046±0,001 Bc	0,053±0,003 Abc	0,053±0,001 Ad	0,013
28	0,062±0,002 Aa	0,044±0,001 Cd	0,057±0,001 Bc	0,000
40	0,055±0,003 Bb	0,050±0,006 Bc	0,065±0,002 Aa	0,011
55	0,055±0,004 Bb	0,055±0,004 Babc	0,063±0,002 Ab	0,028
sig.	0,000	0,000	0,000	

L'acido lattico è aumentato significativamente durante la conservazione per tutti i campioni. Dal giorno 7 fino alla fine del periodo (acido lattico) monitorato, la lana ha un livello di acido lattico maggiore rispetto alla plastica. Per il tessuto si rileva il medesimo comportamento della plastica fino al giorno 14, mentre dal giorno 28 la quantità di acido lattico aumenta, superando il valore della plastica. Evince che durante lo stoccaggio i campioni confezionati in packaging di tessuto e lana si sono maggiormente acidificati. I dati dell'acido lattico corrispondono a quelli del pH e dell'acidità titolabile. L'acido lattico mostra un andamento opposto al lattosio: questo rappresenta il comportamento tipico dei LAB durante la fermentazione, in cui il consumo di lattosio da parte dei batteri comporta la produzione di acido lattico come principale metabolita della fermentazione.

acido acetico (mg/g)

aa	plastica	tessuto	lana	significatività (p)
1	0,360±0,008 Aa	0,360±0,008 Aa	0,360±0,008 Ac	-
7	<i>0,373±0,049</i> Aa	0,284±0,003 Bbc	0,331±0,027 ABa	0,041
14	0,312±0,057 Ba	0,304±0,036 ABc	0,399±0,007 Ab	0,046
28	<i>0,336±0,006</i> Ba	0,248±0,004 Cc	<i>0,388±0,017</i> Ab	0,000
40	0,360±0,003ABa	0,309±0,044 Ba	0,413±0,014 Ab	0,010
55	<i>0,381±0,045</i> Ba	<i>0,384±0,015</i> Ba	<i>0,458±0,003</i> Ab	0,024
sig.	0,269	0,000	0,000	

acetoino (mg/g)

а	plastica	tessuto	lana	significatività (p)
1	0,601±0,072 Ac	0,601±0,072 Ac	0,601±0,072 Ad	-
7	0,882±0,074 Ab	0,728±0,004 Bbc	0,717±0,045 Bc	0,078
14	0,890±0,101 Bb	0,794±0,026 Bbc	1,048±0,003 Ab	0,384
28	0,859±0,071 Bb	0,630±0,004 Cc	1,148±0,018 Aa	0,197
40	0,909±0,096 Aa	0,880±0,262 Ab	1,177±0,003 Aa	0,081
55	0,934±0,216 Aa	1,150±0,114 Aa	1,200±0,074 Aa	0,000
sig.	0,035	0,001	0,000	

 $Valori\ medi\ nelle\ righe\ con\ lettere\ minuscole\ differenti\ indicano\ differenze\ significative\ per\ p<0.05.$ $Valori\ medi\ nelle\ colonne\ con\ lettere\ maiuscole\ indicano\ differenze\ significative\ per\ p<0.05.$

lattosio (mg/g)

ı	plastica	tessuto	lana	significatività (p)
1	2,970±0,084 Aa	2,970±0,084 Aa	2,970±0,084 Aa	-
7	2,568±0,159 Aab	2,682±0,072 Ab	2,443±0,035 Bb	0,078
14	2,492±0,096 Ab	2,327±0,227 Ac	2,468±0,045 Ab	0,384
28	<i>2,478±0,145</i> Ab	2,260±0,072 Ac	2,386±0,154 Ab	0,197
40	2,204±0,219 Ac	1,880±0,093 Bd	2,026±0,056 ABc	0,081
55	2,136±0,064 Ac	1,55±0,059 Be	1,673±0,072 Bd	0,000
sig.	0,000	0,000	0,000	

Il lattosio è diminuito durante la conservazione in tutte le confezioni. Nell'ultimo giorno di (lattosio) monitoraggio, la quantità di lattosio è maggiore nel campione contenuto nella plastica, il ché significa che al termine della shelf life sia il formaggio nel tessuto che quello nella lana contengono più acido lattico. Il lattosio è lo zucchero principale nel latte, che durante la fermentazione i batteri trasformano in acido lattico; questo processo è fondamentale per il sapore e la consistenza del formaggio.

L'acetoino è aumentato durante la conservazione per la totalità dei campioni. Nell'ultimo giorno (acetoino) di monitoraggio, la quantità di acetoino prodotto non è statisticamente diversa tra campioni con confezioni diverse. L'acetoino è un composto volatile, prodotto come metabolita della fermentazione. È uno dei composti che determina l'aroma finale del formaggio.

9	plastica	tessuto	lana	significatività (p)
1	0,286±0,008 Ac	0,286±0,008 Ab	0,286±0,008 Ab	-
7	0,301±0,011 Abc	0,297±0,014 Abc	0,315±0,007 Aa	0,229
14	0,335±0,008 Ab	0,316±0,001 Ab	0,313±0,024 Aa	0,227
28	0,316±0,008 Abc	0,317±0,022 Ab	0,315±0,003 Aa	0,988
40	0,301±0,009 Abc	0,293±0,022 Abc	0,325±0,012 Aa	0,107
55	0,354±0,045 Aa	<i>0,345±0,001</i> Aa	0,335±0,014 Aa	0,688
sig.	0,014	0,005	0,021	

Il galattosio durante lo stoccaggio è aumentato per tutti gli imballaggi. Durante la fermentazione, i batteri dell'acido lattico scindono il lattosio in glucosio e galattosio, ma, a differenza del primo, il galattosio non viene metabolizzato dai LAB e si accumula durante la fermentazione.

A DTE 2

Analisi sensoriale

inciso sulla valutazione più di altre.

Di seguito, si riportano le descrizioni dei campioni in occasione di ciascun assaggio. Il punteggio che viene dato e di cui si trova solo in qualche caso l'annotazione viene espresso mediante una scala numerica unipolare (0-100); esso esprime in modo sintetico il gradimento complessivo. Si precisa che questo tipo di valutazione è strettamente soggetta all'interpretazione dell'assaggiatore, che tende a pesare in modo differente gli elementi che caratterizzano il formaggio. In questo caso specifico, il rischio è quello che da un assaggio all'altro si siano usati metri di paragone diversi e che alcune caratteristiche del campione abbiano

Assaggio **T1_27/06/2022**

Se per la maggior parte del monitoraggio le analisi sono svolte ad intervalli temporali di 15 giorni circa, per le prove al T1 si sceglie di esaminare le forme dopo soli 7 giorni dall'avvio della sperimentazione. La mancanza di esempi affini in letteratura, ha fatto nascere il bisogno di accertarsi che gli imballaggi in lana garantissero una conservazione di almeno una settimana. In questa occasione si effettuano esclusivamente le prove chimiche; il formaggio non viene assaggiato da alcun giudice, lasciando la possibilità ai ricercatori presenti nel laboratorio di analisi di esprimere dei giudizi soggettivi. Emerge come il formaggio conservato nell'imballaggio plastico sia connotato da un gusto meno intenso, ma più salato rispetto ad entrambi gli altri campioni conservati rispettivamente nel materiale 2 e materiale 3.

Assaggio **T2_4/07/2022**

Plastica:

Struttura alla mano: morbida, deformabile.

Odore: molto intenso di crema, panna, latte cotto. Leggero sentore di frutta secca, ma soprattutto odore intenso di starter. Odore di crusca bagnata. In bocca: molto morbido, leggermente adesivo, cremoso, molto solubile. Molto salato (salato evidente). Leggera piccantezza; aroma molto intenso di crema, di burro cotto. Presenza di dolce evidente. Niente amaro. Molto valido, peccato eccessiva salatura.

Tessuto:

Struttura alla mano: più duro al tatto rispetto al testimone.

Odore: scarsissimo, quasi assente. Meno intenso dei tre. Una leggerissima nota acida, però odore pulito. Scomparso il burro e la panna.

In bocca: formaggio molto più compatto, duro (il più duro dei tre). Poco solubile, gommoso, elastico. Insipido, neutro. Leggero sentore di acidità. Persistenza bassissima in bocca, meno salato. Leggero aroma di burro cotto, panna cotta, nocciole, frutta secca.

Meno salato dei tre; assomiglia strutturalmente a un emmental fresco.

Lana:

Struttura alla mano: morbido, simile al film plastico.

Odore: molto più tenue rispetto al film plastico con sentori di burro, panna. Sentore di acido acetico. Leggermente pungente. Odore di sudato, ma scarsa di intensità. Leggermente sporco come odore, non pulito; odore di sporco, panno sporco.

In bocca: morbido, più compatto rispetto alla plastica. Meno adesivo. Protolisi molto meno spinta; dolce, dolciastro. Leggermente salato. Acido, sentore di acidità. Leggera nota amara.

Aroma quasi assente. Prevale la sapidità, acido e salato.

Lana - controprova:

Simile al campione 2, quasi uguali. Scompaiono i sentori di sporco, viene fuori il profumo gradevole. Ma la struttura è la stessa.

Considerazioni dell'assaggio:

Buono: testimone nella plastica, tranne per il salato. Peccato!

Peggiore: il testimone nella lana, acido e salato.

Il più buono: il testimone nel tessuto, più buono, neutro, più ruffiano, cioè che piace a tutti, che non impegna (adesso piacciono molto i neutri, vanno bene dappertutto). Non si sente il salato.

Le tre prove sono tre cose diverse: viaggiano ognuno per la propria strada.

La plastica è in proteolisi spinta, si sentono i peptidi.

Al primo posto c'è il tessuto.

Al secondo posto se la giocano plastica e lana (in un secondo momento il professore ritratta la lana al secondo posto).

Assaggio **T3_18/07/2022**

Plastica:

Colore giallo paglierino, omogeneo. Occhiatura abbondante, ben distribuita. Il sottocrosta è evidente. Pasta morbida, elastica.

Odore molto delicato, cremoso, crema, burro, leggero sentore di muffa. Nessun difetto. In bocca morbido, leggermente deformabile, per nulla adesivo, molto dolce. Non molto solubile. Leggerissima acidità, sapido, forse un po' eccessivo.

Aroma intensissimo di burro, panna, starter. Molto buono, valido. A parte la salatura.

voto: 82/85 scheda Onaf

Tessuto:

Giallo paglierino, compatto. Sottocrosta molto evidente, molto definita l'unghia. Molto duro.

Odore molto intenso, più evoluto, verso la proteolisi; verso un parmigiano evoluto. Proteolisi più evidente. Nessun difetto.

Pasta dura, più dura, più compatta. Poco solubile, non elastica. C'è del dolce, poi del salato evidente. Sta perdendo aromaticità. Non ha più di aromatico. Sta asciugando, sta perdendo aromi. Anonimo.

248)

voto: 75/80

DADTE 3

Lana:

Pasta molto dura, compatta, colore bianco avorio; sottocrosta molto evidente. Non ha occhiatura, poca. Ha mantenuto sentori di panna, burro. Si avvicina al primo come intensità. Gli aromi sono sempre gli stessi rispetto al primo: burro, panna, crema, frutta secca, starter.

In bocca molto duro (il più duro dei tre). Salato, un po' acido, molto salato, spaventosamente salato.

Aroma scarsissimo (panna, starter, ma poco). Non è amaro. Il peggiore dei tre. Anonimo, salato, ha la struttura di un formaggio che sta asciugando molto. Struttura di un Emmental molto salato. Non sa di niente. Sta asciugando e gli aromi stanno volatilizzando.

voto: 72/75

Considerazioni dell'assaggio:

Col passare del tempo, gli enzimi tendenzialmente aumentano e, maturando, le caseine vengono degradate. Il problema è che la forma così piccola sta liberando tutti gli aromi che ha. La cagliata dentro fa quello che può. Il film serve infatti a non far evaporare, a far lavorare gli enzimi e a far continuare la maturazione. Più ho acqua, più gli enzimi attaccano. Se i batteri non vivono e non attaccano le caseine, gli aromi non si formano. Bisogna mantenere la maturazione degli aromi.

Assaggio **T4_29/07/2022**

Plastica:

Struttura alla mano: bello morbido. Formaggio di ottima qualità e di ottime caratteristiche con una struttura ancora relativamente morbida. Presenza di leggeri ammuffimenti superficiali: segno di pelo di gatto, ammissibile. Bello. Colore omogeneo, occhiatura diffusa e omogenea, abbastanza regolare. Tiene sempre le sue caratteristiche.

Odore: odore intenso, burroso, di crema. Sentore di nocciola. Prevalgono gli aromi burrosi, cremosi, di latte bollito. Nessun difetto.

In bocca: durezza media, abbastanza solubile, un po' adesivo. Prevale la sapidità, molto sale, forse eccessiva. Leggero aroma di bianco d'uovo cotto. Sentore di burro, latte e panna, ma prevale la sapidità.

Buono, peccato la sapidità. Immangiabile.

voto: 78

Tessuto:

Struttura alla mano: superficie molto pulita, pulitissima, poche muffe; ma molto duro. Sta gessando, l'unghia è molto spessa. Occhiatura diffusa, omogenea, simile alla plastica.

Odore: praticamente assente. Leggerissimo odore metallico, di alluminio. Non sa più di niente.

In bocca: duro, leggermente adesivo, deformabile, molto duro e compatto. Salatissimo. Aroma praticamente assente; prevale il sapido. Aroma leggero di parmigiano fresco: proteolisi che sta avanzando. Ma molto tenue.

voto: 70/72

Lana:

Struttura alla mano: ottimo aspetto esteriore. Durissimo. Sta gessando

PARTE

(molto chiaro interiormente).

Odore: sentore di parmigiano fresco - proteolisi avanzata. Più profumato del tessuto.

In bocca: duro, gommoso. Poco solubile, salato. Aroma uguale al tessuto: povero. Sentore di crosta di parmigiano. Si sente solo il sale e l'untuosità del grasso. Un po' più buono del campione 2, ma non di tanto.

voto: 73/74

Considerazioni dell'assaggio:

I nuovi materiali non ce la fanno a tenere testa alla plastica.

Non ci sono alterazioni. Il salato è probabilmente un problema tecnico del caseificio. In generale il prodotto non è cattivo; sta solo asciugando.

Assaggio **T5_10/08/2022**

Plastica:

Bello morbido, estremamente morbido. Il grasso sta uscendo. Colore giallo, quasi dorato, omogeneo. Presenta un'unghia evidente. Morbido e cremoso al tatto. Una fuoriuscita netta di sostanze grasse. Sta andando in protolisi anche il sottocrosta. Ma il sotto crosta non è duro, è bello morbido. Occhiatura ben diffusa, disomogenea come dimensioni, ma è una cosa normale. Sta perdendo tanto grasso (sta andando in protolisi e il grasso non è trattenuto dal reticolo caseinico).

Il profumo è molto intenso; ci sono note burrose, di crema, di formaggio stagionato. Niente di difettoso. Crema bollita, panna cotta si sentono molto. Sta diventando sempre più morbido, deformabile, elastico, col passare del tempo.

In bocca risulta molto deformabile e morbido; diventa quasi una pallina se la muovi, lo puoi manipolare. Poco adesivo e molto solubile. Un po' salato, salatino. Molto dolce, nessuna nota amara. Ha un aroma bello intenso e ricorda sempre panna, burro. Un parmigiano molto fresco.

Molto buono, ha resistito benissimo e non ha grossi difetti. Ha una persistenza buona, molto elevata, e il dolce non viene penalizzato dal sale questa volta.

voto: 82/84

Tessuto:

L'esterno della crosta è molto bella. Ha una crosta decisamente più dura e seccata, ma ha mantenuto una morbidezza all'interno. Colore grigio verzolino, giallo dorato scuro con zone più chiare. Perde tantissimo olio. Occhiatura diversa rispetto al precedente, molto più scarsa e piccola. Ha perso l'odore; ha un profumo molto scarso rispetto a quello nella plastic

Ha perso l'odore; ha un profumo molto scarso rispetto a quello nella plastica. Meno intenso e anonimo. Va sul parmigiano. C'è del burro; un po' ossidato, vecchio.

L'aroma non è cattivo, è solo scarso. In bocca è morbido, abbastanza deformabile. Molto salato; è amaro. Leggermente adesivo. Aroma e persistenza abbastanza scarsi; rimane solo il salato e la nota di amaro. Poco aromatico e poco intenso e c'è una nota di amaro. Ancora accettabile, ultra maturo.

250)

voto: 72/75

Lana:

Ha una struttura simile al tessuto come morbidezza; è indistinguibile da quello nel tessuto. Fuoriesce molto olio. Il colore è un giallo dorato, carico. Un bel sottocrosta e un'unghia molto spessa. Morbido, indeformabile, niente di particolare.

Il profumo è scarso, non riuscirei a distinguerlo. Note pungenti di irrancidito. Sentore di pizzicore nel naso. Va quasi sul pecorino. Sensazione di puzzetta, non pulitissimo. Un formaggio molto maturo.

In bocca è completamente diverso, più adesivo e più solubile; solubilissimo, si appiccica ai denti. Molto salato, abbastanza salato. C'è un po' di dolce e non c'è l'amaro, ma c'è il grasso irrancidito. Il burro, nocciola, una roba che sta ossidando.

Sta seguendo un'evoluzione tutta sua, ma non ha intrapreso una bella strada.

voto: 70/72

- il più basso dei tre, troppo salato, sensazione fastidiosa. Sta seguendo un'evoluzione tutta sua, ma non ha intrapreso una bella strada.

Per formulare delle considerazioni conclusive, i risultati ottenuti nei test chimici-fisici dei componenti del formaggio e le prove sensoriali sono utili da considerarsi complementari. Per ciascun tempo i dati numerici dei test sono arricchiti dai giudizi qualitativi dell'assaggio; l'insieme di questi due permette di tracciare l'andamento di conservazione di ciascun lotto campionato.

Il processo di maturazione è di fondamentale rilevanza per le caratteristiche finali del formaggio, poiché agisce sulle proprietà organolettiche e di composizione iniziali; l'entità delle trasformazioni che si verificano in questa fase dipende non solo dall'insieme di condizioni fisiche e fisico-chimiche definite dal contesto, ma anche dalle caratteristiche peculiari della tipologia di formaggio. Per questa ragione, i risultati osservati tracciano la storia evolutiva del formaggio Maccagnetto, prodotto e stagionato secondo la ricetta propria del Caseificio Rosso. Non ci si espone ad estendere i risultati ottenuti ad altre tipologie di formaggio, ma non si esclude neppure che alcune considerazioni possano risultare adeguate per formaggi affini. Si constata che le tre tipologie di packaging permettono un processo di fermentazione normale, ossia che plastica, tessuto e lana, nonostante siano materiali molto diversi tra loro, garantiscono la commestibilità dell'alimento per una shelf life di 60 giorni. Durante il monitoraggio si registra principalmente un fenomeno di essiccazione del formaggio con entità diversa per ciascun materiale. I formaggi conservati nella plastica e nel tessuto di lana hanno seguito, seppur in modo diverso, un trend costante; quelli conservati nel feltro di lana non hanno tracciato una linea

evolutiva coerente. In modo particolare:

shelf life grantita

plastica: nelle prime settimane del monitoraggio il film di plastica non esalta le caratteristiche organolettiche del campione, mentre preserva efficacemente la morbidezza del formaggio anche nel lungo termine.

tessuto: il tessuto di lana, più traspirante della plastica, accelera fin dall'inizio il processo di maturazione del formaggio; per questo motivo, nelle prime settimane l'aroma e il gusto del formaggio è positivamente valorizzato, mentre nel lungo termine tende a perdersi e la pasta ad asciugare.

lana: il feltro di lana ha sviluppato un trend simile al tessuto per quanto concerne l'asciugatura dei formaggi. Si evidenzia però che alcuni campioni abbiano registrato valori straordinari rispetto all'andamento standard e così se a volte le caratteristiche del formaggio sono risultate ottime, in diversi casi il formaggio

PARTE 3

risultava "contaminato" da altri gusti. Inoltre, il fatto che questo materiale fosse di spessore variabile e non omogeneo su tutta la superficie della crosta ha influito sullo stato di asciugatura del formaggio e sul processo di maturazione: quanto più sottile era il packaging, tanto più il formaggio risulta secco, e viceversa.

I biochimismi sono in parte naturali e in parte influenzati dalla tipologia di packaging che, fino al giorno 14 non si differenziano significamente tra un materiale e l'altro e solo in uno stadio avanzato della conservazione assumono un peso significativo; essi non provocano alterazioni a livello sensoriale. Gli assaggi risultano in tutti casi sufficientemente gradevoli e non registrano eventi di marcimento del formaggio, ove esso sia risultato cattivo, rancido, bucato o gonfiato. L'impatto dei biochimismi è significativo esclusivamente per il tasso percentuale di umidità, causa principale dell'indurimento del prodotto, significativo in particolare per tessuto e lana, nei quali il calo del peso del formaggio è più evidente.

Inizialmente gli esperti in materia casearia hanno espresso molteplici perplessità rispetto alla dubbia capacità della lana di adempiere alle funzioni di conservazione del formaggio e, quindi, di poter essere considerata una plausibile modalità di confezionamento del prodotto stagionato. Ma, contrariamente ai pronostici poco ottimistici, i risultati hanno condotto a formulare considerazioni non scontate.

La plastica si conferma essere molto funzionale per conservare prodotti per intervalli di tempo molto dilatati.

Il feltro di lana poco lavorato, così come è stato utilizzato nel test, viene escluso come materiale adatto per conservare il formaggio, perché incapace di garantire un trend evolutivo dell'alimento coerente.

Il tessuto di lana greggia presenta dei risultati interessanti soprattutto nel breve termine. Questo fatto permette di valutarlo come materiale potenzialmente idoneo per conservare il prodotto caseario, se tenute in considerazione alcune accortezze. Infatti, tali dati ottenuti acquisiscono un valore positivo se considerate le condizioni di vendita del Maccagnetto del Caseificio Rosso. Nello specifico, la forma da 350 g viene venduta nello spaccio fisico e nell'e-commerce dell'azienda, nei ristoranti e nelle

gastronomie: la distribuzione esclusivamente nel mercato italiano riduce sensibilmente i tempi di consegna e quindi di consumazione del prodotto. Salvo nel primo caso ove la disponibilità del prodotto è immediata, in tutti gli altri tre casi bisogna considerare le tempistiche del trasporto. Nel caso dell'e-commerce, in un massimo di 3 gg (esclusi possibili ritardi del corriere) il prodotto arriva al consumatore finale. Per quanto riguarda invece i due canali di rivendita, oltre ai tempi di consegna della spedizione è opportuno

PARTE 3

tempistiche

quantificare il tempo di permanenza massimo del formaggio prima che esso sia venduto al consumatore finale. Dal confronto avuto personalmente con Enrico Rosso (7 luglio 2022), evince che un ristorante/gastronomia-tipo effettua l'ordine di rifornimento massimo ogni 15 giorni dal precedente. Inoltre, si stima che il tempo massimo necessario al consumatore per mangiare interamente il prodotto, tenendo conto del suo ridotto peso, sia pari a 7 giorni. In conclusione, sommando tutte le tempistiche sopra citate, nella circostanza peggiore, una forma di Maccagnetto da 350 g esaurisce in 30 gg.

Si evince che il tessuto di lana greggia, materiale di scarto dell'industria tessile, è un materiale in grado di assolvere il compito di conservare il formaggio in modo ottimale per una durata di 30 gg, tempo oltre il quale il formaggio rimane comunque in buone condizioni. Si sceglie quindi questo materiale per la progettazione del nuovo packaging.

cap. **7**.

IL PROGETTO SISTEMICO E SOLUZIONI DI PACKAGING

7.1. Gli scarti di lana del lanificio Fratelli Piacenza

La lana ha un forte valore semantico, soprattutto se considerata nel contesto biellese. Il materiale, oltre a essere per sua stessa conformazione un artefatto solido perché versatile e sicuro, in questo territorio acquisisce forte importanza: la lana è a Biella testimone storico dell'economia e della cultura che animano la popolazione locale fin da tempi antichi. La storica tradizione tessile deve il suo progresso alla presenza dei molti corsi d'acqua e dei verdi pascoli indispensabili all'allevamento degli ovini. Se nel 1400 si trattava di una pratica esclusivamente di tipo artigianale e di sussistenza, questa si è progressivamente specializzata e industrializzata, fino a diventare emblema di qualità ed eccellenza italiana.

Per effetto di questa evoluzione nell'immaginario condiviso locale il materiale viene assimilato al settore del lusso; per questo motivo connettere in modo inedito il settore tessile al settore caseario esalterebbe la preziosità di quest'ultimo. Un morbido imballaggio aderente il profilo del formaggio si presenterebbe

"come una sorta di «abito» che «esibisce» il valore del contenuto al consumatore" (De Giorgi, 2013),

diventando portavoce del territorio e delle sue peculiari conoscenze stratificate. L'insieme di questi elementi comunicativi si combinano con la capacità di svolgere i normali compiti base di un packaging : garantire l'integrità del contenuto.

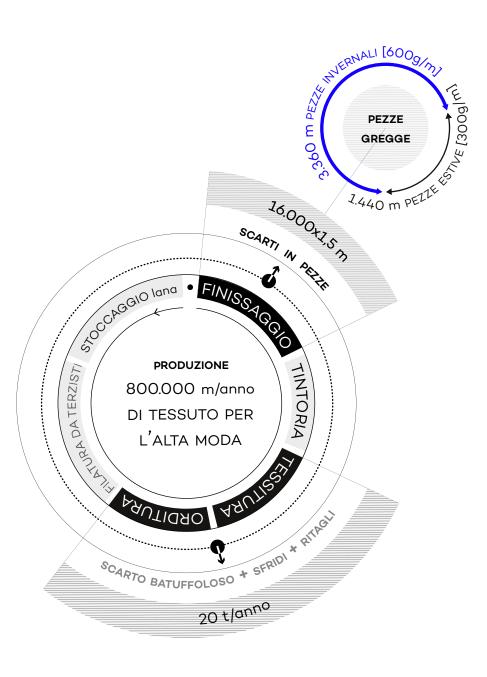
Per la configurazione del nuovo packaging della linea dei Piccolini di Caseificio Rosso viene proposta una filiera locale che parte da una vicina realtà industriale. A 500 m dalla sede di stagionatura e imballaggio dell'azienda casearia si trova la centrale legale e operativa del lanificio Fratelli Piacenza. Questa industria nasce nel 1733 in Pollone e investe la propria crescita nel territorio; produce tessuti di altissima qualità a partire da 8 principali tipologie di filato di fibre animali provenienti dall'Oceania e dalle Americhe. Nonostante le materie prime provengano da terre lontane, la Famiglia Piacenza desta grande attenzione al territorio in cui produce, dimostrando estrema apertura e partecipazione nei confronti della vita locale. Dal XX secolo la Famiglia Piacenza assume un ruolo di promotore del territorio biellese e mecenate di ingenti opere pubbliche che hanno

257

contribuito allo sviluppo della provincia. Il lanificio manifesta non solo una speciale cura nei confronti della propria terra, ma si impegna a prendere scelte consapevoli volte alla sostenibilità e all'innovazione. Nel 2015 la tessitura ottiene l'attestato del Global Organic Textile Standard, certificazione che garantisce degli standard nei confronti della salute degli animali, della tracciabilità, della protezione dell'ambiente e della tutela dei lavoratori. Inoltre, negli ultimi anni, sviluppa linee esclusive di tessuti, risultati di ricerche che hanno l'obiettivo di ridurre l'utilizzo di risorse prime grezze, come acqua, energia e prodotti chimici pericolosi. La partecipazione a progetti di Ricerca e Sviluppo ha aumentato l'interesse nei confronti di filati rigenerati e non pregiati; tra questi ultimi si cita la partecipazione a bandi pubblici di ricerca nel campo della lana rustica italiana.

La vicinanza geografica del lanificio a Caseificio Rosso, l'attenzione nei confronti del territorio biellese e la valorizzazione di tematiche sostenibilità quali la l'innovazione hanno guidato la scelta, condivisa con il caseificio. di individuare Fratelli Piacenza come attore protagonista della nuova filiera, in grado di fornire i propri sottoprodotti tessili per la creazione del packaging del formaggio.







Fratelli Piacenza nel 2021 ha prodotto 800.000 m/anno di tessuto di alta qualità renduto all'industria dell'alta moda. Il prodotto finito dell'azienda esce sotto forma di bobine di tessuto di larghezza pari a 1,50 m; il tessuto può avere diversi spessori ed essere tinto, come nella maggior parte dei casi, o grezzo, ovvero del colore della fibra naturale e privo di coloranti artificiali. Il processo produttivo del lanificio consta di diversi passaggi, dallo studio delle materie prime, la tessitura (*), la tintoria (*), il finissaggio (*), per concludere con il controllo qualità. Da queste fasi diversi sono i sottoprodotti che vengono eliminati: gli output della fase di orditura (ovvero la preparazione dell'ordito, pre-fase necessaria per svolgere la tessitura) e di tessitura sono sotto forma di sfridi, ritagli e scarto batuffoloso; dalla fase di finissaggio vengono eliminate scarti sotto forma di pezze. La somma di questi scarti, sfridi, ritagli e pezze di tessuto, supera il 7% della produzione totale; essi vengono conferiti a società autorizzate che fungono da intermediario tra l'azienda e la discarica vera e propria. Ad oggi tutti gli output tessili dell'azienda vengono trasportati fuori provincia. Gli sfridi, i ritagli e lo scarto batuffoloso sono catalogati con il codice CER 04 02 22, che viene conferito alle aziende smaltitrici destinandolo ad essere avviato a operazioni di recupero (D.Lgs. 152/06, allegato C) codice R13, tramite combustione al fine di produrre energia. Le pezze di tessuto, in modo particolare parlando di materiale logato, vengono conferite ad aziende specializzate nella distruzione di questo tipo di prodotti; successivamente, lo sminuzzamento delle pezze triturate viene avviate a smaltitori autorizzati al medesimo modo degli altri scarti tessili.

tessitura - l'inizio della vita del tessuto: vengono intrec-

ciati i fili di trama (stesi longitudinalmente) con quelli di ordito (incrociati perpendicolarmente).

*

tintoria - avviene qui l'infusione del colore nel tessuto ed è una fase del processo molto delicata che puà avvenire in diversi momenti della lavorazione della lana.

*

finissaggio - consiste in una serie di trattamenti chimici, fisici o meccanici applicati per conferire un aspetto migliorato al tessuto. La lavorazione che caratterizza il Lanificio Fratelli Piacenza è la garzatura per mezzo del fiore di cardo.





ARTE 3

7.2. Film di lana per l'imballaggio primario del formaggio

Per il packaging primario del caseificio si predilige lo scarto

in pezza di tessuto non tinto con grammatura 600 g/m, appartenente alla collezione invernale, contenuto in bobine da 1,50 m di larghezza. Questa forma di sottoprodotto è un eccesso dell'ultima fase di lavorazione del prodotto finito e per questo ha le stesse caratteristiche dell'artefatto che viene venduto: ottenute già le condizioni ottimali, le pezze scartate non necessitano di ulteriori lavorazioni per essere utilizzate e per questo risultano più funzionali rispetto alle altre tipologie di scarto. Inoltre, per loro stessa conformazione, permettono di progettare un packaging monomaterico.

Preso atto del materiale di cui sarà composto il packaging del formaggio, si studiano ora le esigenze dei principali attori della nuova filiera: Caseificio Rosso, lanificio Fratelli Piacenza, e il consumatore finale. Il design dell'imballaggio mira a facilitare il processo gestionale e di fruizione del packaging per tutte e tre le parti, compiendo delle scelte mirate nella fase di progettazione. Attraverso una collaborazione simbiotica si presuppone che l'industria tessile produca con minime lavorazioni il packaging per il caseificio, che, una volta ricevuto il materiale d'imballaggio, impacchetta le forme della linea dei Piccolini. Il consumatore finale avrà la possibilità di acquistare questa linea di formaggi ed essere informato di tutto ciò che il nuovo prodotto si fa portatore, ovvero il territorio, il caseificio e la gestione del formaggio in termini di conservabilità.

Di seguito si tracciano le linee guida, scaturite dall'analisi delle esigenze degli attori coinvolti.

┫ linee guida

esigenze

(a)

(17)



ESPRESSIVO

/

un packaging che valorizzi il prodotto e il territorio di Biella per guidare ad un acquisto consapevole.





per agevolare la produzione e il fine vita del packaging, la lana di scarto dell'industria costituisce l'unico materiale. un design semplice che necessiti del minor numero di lavorazioni.

INTUITIVO

la forma e le infografiche devono suggerire al consumatore la corretta modalità di utilizzo e conservazione sia del formaggio che del packaging.

RIUTILIZZABILE

/

un design flessibile conforme a molteplici utilizzi per agevolare un riuso domestico del packaging.

[PACKAGING PRIMARIO]

Il packaging si sviluppa in <u>due componenti principali, la base e il coperchio, entrambi cilindrici. L'intero imballaggio è composto da sola lana di scarto del lanificio Fratelli Piacenza perché privo di un elemento ulteriore che funge da chiusura: si sfrutta una proprietà intrinseca della lana, quale l'attrito che si crea quando lo stesso materiale viene sovrapposto, per sigillare l'imballaggio.</u>

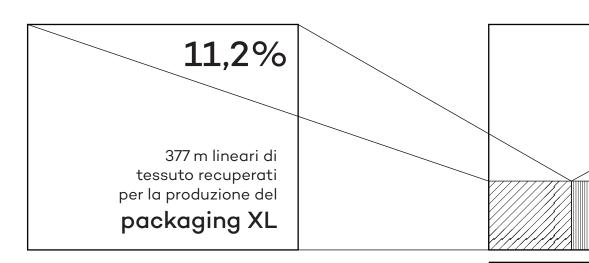
7.2.

Vengono avanzate due proposte che variano di dimensione; il packaging XS e il packaging XL. Le due tipologie di imballaggi nascono sia dalla necessità di contenere rispettivamente una e due/tre forme di formaggio, sia dalla volontà di offrire modalità diverse di riutilizzo del contenitore. Entrambe le varianti riportano un insieme di indicazioni visive che esprimono informazioni relative al contenuto e aspetti inerenti il packaging stesso, come nozioni riguardanti la sua generazione, la sua composizione e il suo riutilizzo. Allo stesso modo, è studiata una modalità di configurazione dei packaging per permettere che l'utente possa reimpiegare il manufatto senza che siano evidenti tracce di elementi infografici del brand.

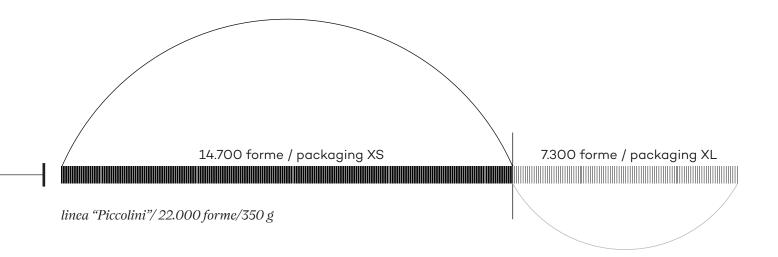
Per assolvere questa duplice funzione, Fratelli Piacenza sarebbe incaricata di eseguire lavorazioni minime sulla lana mediante cuciture double-face; in questo modo ciascun componente può essere rivolto al rovescio e apparire in ugual modo un prodotto finito.

Per coprire l'intera linea di Piccolini, pari a 22.000 forme all'anno, si stima che i $\frac{2}{3}$ dei packaging siano di dimensione XS e $\frac{1}{3}$ XL; quindi su 3360 m di pezze gregge di scarto di grammatura invernale, tale produzione sfrutterebbe 1028 m, pari al 31% dei metri lineari disponibili.

Nello specifico, di seguito vengono presentate le due varianti.



3.360m - pezze scarto del lar





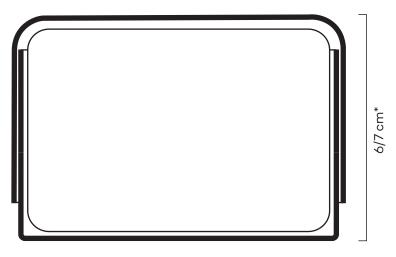
invernali [600g/m] ificio

[PACKAGING XS]

uso

Il packaging, composto da due cilindri in tessuto di uguale altezza, è stato concepito per contenere una forma di formaggio da 350 g. Aderendo alle basi e allo scalzo, il contenitore è in grado di preservare adeguatamente le proprietà dell'alimento nel tempo.

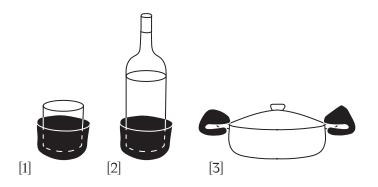
* l'altezza varia in base all'altezza del formaggio



SCALA 1:1

riuso

Nel contesto domestico, le due metà che compongono il packaging possono essere utilizzate sia come sottobicchieri [1] e salvagocce per bottiglie [2], sia come presine per le pentole [3].

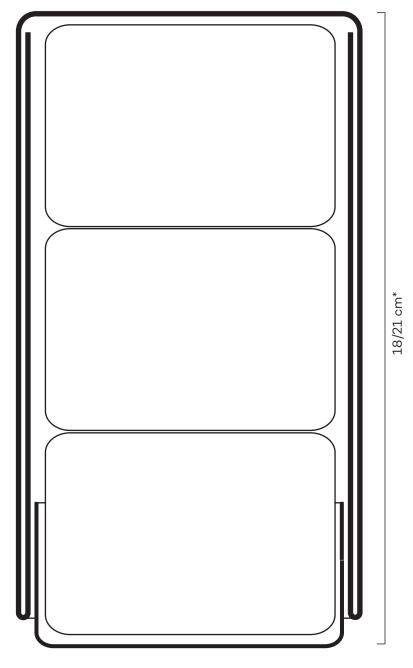


[PACKAGING XL]

uso

Il packaging, composto da due cilindri in tessuto di diversa altezza, è stato concepito per contenere due forme di formaggio da 350 g. Aderendo alle basi e allo scalzo, il contenitore è in grado di preservare adeguatamente le proprietà dell'alimento nel tempo.

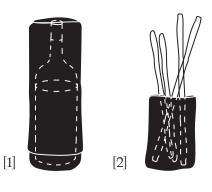
* l'altezza varia in base all'altezza del formaggio

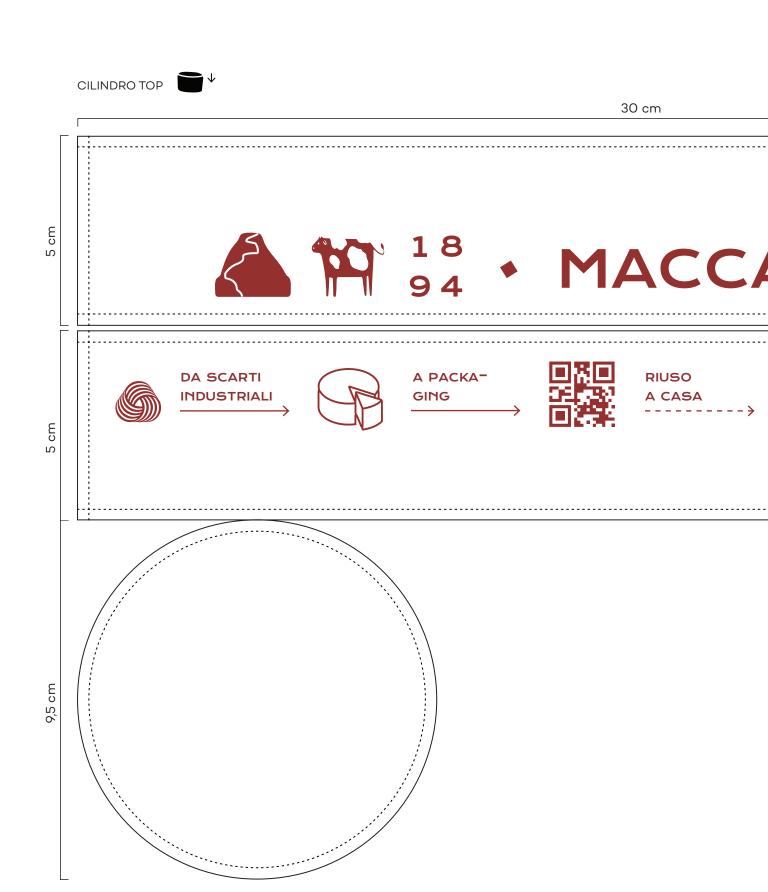


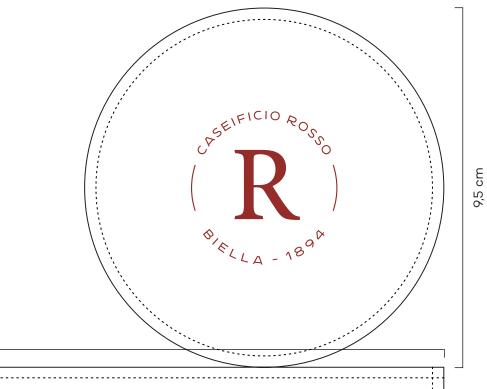
riuso

Il packaging nella conformazione intera può essere utilizzato come porta-bottiglia/borraccia [1], grazie alla sua capacità di attutire i colpi e di isolare termicamente. Il top può essere invece destinato a contenitore per servire in tavola grissini, pane e/o contenere posate [2].

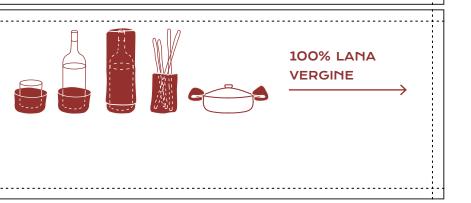
SCALA 1:1







AGNETTO



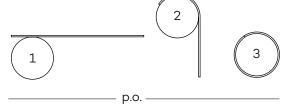
↑ CILINDRO BASE

*il QR code permette di accedere al canale Youtube di Caseificio Rosso dove sono pubblicate le tecniche di pulizia delle muffe

* la linea tratteggiata indica una cucitura di tipo lineare (per mezzo di macchina industriale)

(Costruzione BASE e TOP)

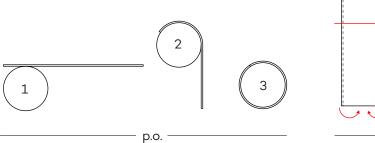
Una striscia di tessuto cucita alla base circolare.

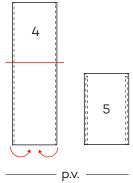




(Costruzione TOP)

Una striscia di tessuto cucita alla base circolare viene ripiegata su se stessa verso l'interno per metà della sua lunghezza.



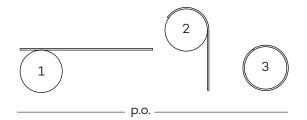


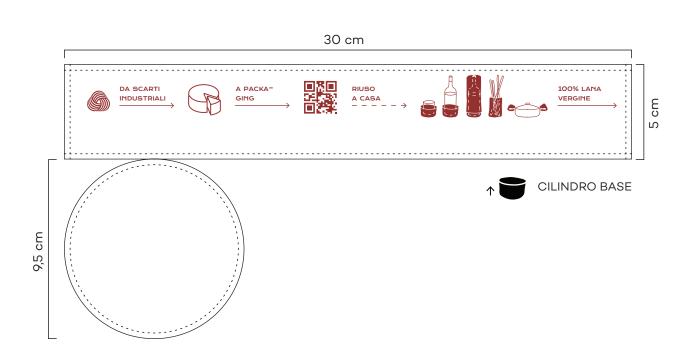
*il QR code permette di accedere al canale Youtube di Caseificio Rosso dove sono pubblicate le tecniche di pulizia delle muffe

* la linea tratteggiata indica una cucitura di tipo lineare (per mezzo di macchina industriale)

(Costruzione BASE)

Una striscia di tessuto cucita alla base circolare.



















(Immagini di presentazione dei packaging. Fotografia delle autrici, 2022)



















7.3. Fodere imbottite per l'imballaggio secondario del formaggio

Una proposta parallela all'utilizzo dello scarto in pezza per il packaging primario della linea dei Piccolini impiega lo scarto

in batuffolo di Fratelli Piacenza per una soluzione adatta al

trasporto su strada, che avviene nel caso di ordini periodici e occasionali da parte di realtà commerciali e consumatori privati. Questa circostanza può interessare tutte le tipologie di formaggio prodotte da Caseificio Rosso: per questo motivo si avanza una soluzione adattabile alle diverse dimensioni.

Il trasporto su ruota riguarda quasi tutte le spedizioni e tutti i mercati in cui il caseificio è coinvolto: il mercato della grande distribuzione, il mercato Horeca (ristoranti e gastronomie) e l'ecommerce. Si escludono le vendite dirette che avvengono nello spaccio dell'azienda presso la sede di Pollone, e il mercato estero perché più bisognoso di maggiore studio a causa dei tempi più dilatati di spedizione.

Il coinvolgimento di tre mercati così vasti e complessi porta con sé aspetti positivi e rilevanti criticità. Infatti se da una parte ciò permette di lavorare in modo efficace sugli impatti che questa modalità di trasporto implica e di raggiungere una vasta gamma di utenze e di consumatori, dall'altra rischia di essere un processo molto complesso da attuare. La difficoltà è data dal bisogno di instaurare un dialogo orizzontale tra Caseificio Rosso e imolteplici stakeholder, ciascuno portatore di esigenze diverse, nei limiti temporali predeterminati per questa ricerca. A fronte dell'impossibilità di approfondire in modo esaustivo l'ipotesi progettuale di questa indagine si limita a stimare le dinamiche che una soluzione di questo tipo, riguardante gran parte delle spedizioni commerciali, potrebbe mettere in campo; ci si auspica che, seppur poco approfondita, tale proposta possa diventare uno stimolo per future ricerche e innovazioni.

Nel 99% dei casi si tratta di spedizioni della durata variabile (minimo 1 ora / massimo 3-4 gg) indirizzate a supermercati, gastronomie e ristoranti; il trasporto avviene per mezzo di camion refrigerati: ad una temperatura pari a 6 ± 2 °C, il formaggio, imballato in film plastico termosaldato, viaggia in scatole di cartone, stoccato su pallet di legno e ancorato ad esse per mezzo di pellicola trasparente. Nel rimanente dei casi, dati prevalentemente dall'e-commerce e da ordini non programmati, il caseificio si appoggia a corrieri espresso: i camion impiegati

modalità di trasporto dei frmaggi del

Caseifcio Rosso

(b)

non sono predisposti di celle frigorifere e per questo motivo le scatole contenenti i formaggi sono formate da pannelli coibentanti in polimero e sacchetti di ghiaccio secco.

Ciò che accomuna entrambe le modalità di spedizione è la necessità di assicurare la catena del freddo per tutta la durata del trasporto. Tale esigenza presuppone nella maggior parte dei casi un intenso e costante consumo di energia che ha effetti diretti sulla quantità di gas inquinanti emessi nell'aria.

In commercio si trovano degli artefatti che sfruttano la caratteristica di isolante termico e antiurto della lana per abbattere l'utilizzo di celle frigorifere in fase di trasporto: vi sono pochi casi studio di packaging alimentare composti in parte o totalmente di lana, o altre fibre naturali affini, ma la totalità di questi sviluppano la stessa soluzione di imballaggio per spedizione declinata in diverse forme. Tutti i prodotti analizzati vengono proposti come efficace alternativa al polistirolo e altre circostanze di trasporto (camion refrigerati).

Woolcool, Pluumo, Puffin Packaging, Woolpack sono brand britannici, australiani e neozelandesi che producono fodere imbottite per prodotti alimentari e farmaceutici, ove la lana non è mai a contatto con il prodotto alimentare, ma è chiusa in una fodera di materiale plastico o bioplastico.

Citando esplicitamente questi prodotti già in commercio, si progetta un pannello isolante destinato ad essere contenuto nelle scatole di spedizione di Caseificio Rosso; l'artefatto si compone di due elementi: un materassino di scarto batuffoloso alto 1 cm è contenuto in un rivestimento di materiale compostabile. Il sottoprodotto di lana è fornito da Fratelli Piacenza, mentre il film bioplastico viene prodotto da Corapack, già fornitore di Caseificio Rosso per il film plastico termoretraibile destinato come imballaggio primario del formaggio. In ciascuna scatola si dispongono due fodere rettangolari di diversa misura, in maniera tale che tutti i lati del volume della scatola risultino isolati e quindi in grado di proteggere adeguatamente il formaggio contenuto in essa.

A differenza della filiera del film di lana presa in esame nel capitolo precedente, per lo sviluppo di questo nuovo sistema sarebbe necessario un passaggio di lavorazione in più che

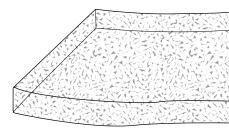
lana come materiale antiurto e isolante termico

soluzione di packaging (b)

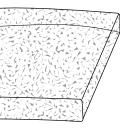
comporterebbe il trasporto di materia presso una terza azienda

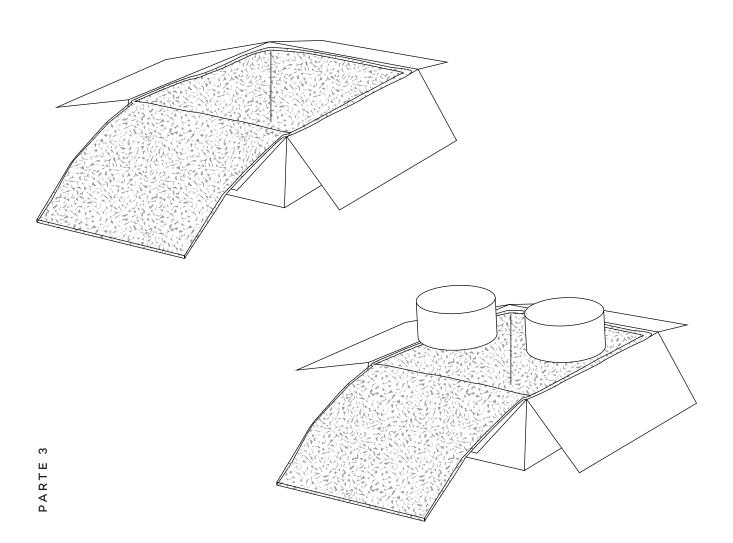
coinvolta. Lo scarto batuffoloso del lanificio viene conferito da Pollone all'azienda Corapack, industria specializzata nella produzione di film plastici, tradizionali e compostabili e/o biodegradabili. Viene individuata quest'ultima per due fattori importanti: da una parte essa è in grado di rispondere alla domanda di un film bioplastico sostenibile adatto alla circostanza, dall'altra, potenziare lo scambio commerciale tra il caseificio e Corapack non farebbe altro che consolidare e valorizzare un legame esistente, indice non solo di scambi commerciali, ma anche di valori etici. Inoltre, inserirsi in dinamiche logistiche già convalidate e strutturate faciliterebbe la progettazione della nuova filiera, l'ottimizzazione dei trasporti e delle risorse.

La conformazione e la durabilità dei pannelli i solanti permettono di progettarne il fine vita: si ipotizza che possano svilupparsi pratiche di riutilizzo domestico da parte del consumatore finale, accordi di reso tra l'ente commerciale o l'acquirente privato e Caseificio Rosso e, nel peggiore dei casi, smaltimento dei materiali nella raccolta differenziata dell'organico.



fine vita





7.4. Sostenibilità socio-ambientale delle soluzioni di packaging

La sostituzione del materiale plastico del packaging primario del formaggio con l'utilizzo della lana rappresenta un fattore in controtendenza con l'attuale stato delle cose e provoca alcuni cambiamenti di cui vale la pena tenere nota. Quindi, per fare una stima degli effetti positivi a livello ambientale e socio-culturale di tale proposta, si tengono in considerazione più aspetti delle due principali macro-aree di interesse: l'industria tessile e la questione degli scarti generati dal packaging, in modo particolare quelli provenienti dagli imballaggi plastici.

Da numerosi anni le inchieste ambientali hanno portato allo scoperto gli impatti negativi sull'ambiente che il settore moda comporta, per approvvigionamento e consumo delle risorse, emissione di inquinanti in aria e acqua. Secondo il *Circular Economy Action Plan* della Commissione Europea,

il tessile è il quarto settore per maggior uso di materie prime "primarie" e acqua (dopo alimentare, costruzioni e trasporti) e il quinto per emissioni di gas effetto serra. Secondo l'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA) questo settore sarebbe responsabile del 10% delle emissioni mondiali di gas a effetto serra, più dell'intero trasporto aereo e marittimo messi insieme. L'AEA stima anche che la produzione tessile sia responsabile di circa il 20% dell'inquinamento globale dell'acqua potabile a causa dei vari processi a cui i prodotti vanno incontro, come la tintura e la finitura (Allianz Trade, 2021).

In particolare nel distretto di Biella tutte le lane poi lavorate in loco provengono da continenti localizzati dalla parte opposta del mondo, cioè da Australia, Nuova Zelanda, Sud America; la dipendenza da queste materie prime così delocalizzate si inserisce nella problematica ambientale generata dal crescente commercio internazionale di merci. Come dichiarato dall'Agenzia Europea dell'ambiente, lo scambio di beni e materie prime con paesi extraeuropei avviene via mare nel 90% dei casi, poiché più economico rispetto ad altre modalità di trasporto, e

si stima che l'industria dei trasporti navali generi ogni anno circa un miliardo di tonnellate di CO₂.

Attualmente, il trasporto aereo e marittimo è responsabile del 5% delle emissioni di anidride carbonica, ma si prevede che, con l'aumento della domanda di commercio e turismo, [queste due tipologie di trasporti]

produrranno rispettivamente il 22 % e il 17 % delle emissioni globali di CO2 nel 2050 (Agenzia Europea dell'Ambiente, 2021).

Un'indagine condotta da Foddanu et al. dei dipartimenti di Arpa Piemonte (2006) su un campione di industrie tessili del biellese e vercellese esamina i principali consumi L L

PARTE (

e aspetti ambientali correlati ad alcune fasi di lavorazione di un processo produttivo tessile. În modo particolare si evince che una delle risorse maggiormente impiegate è l'acqua e questo dipende esclusivamente dalla tipologia di lavorazione che viene fatta: in un'azienda che si occupi esclusivamente di pettinatura, il 75% circa delle risorse idriche viene adoperato solamente per il lavaggio della lana sucida; in un'azienda di tessitura le fasi di tintoria e finissaggio impiegano l'85% delle acque. Tale consumo è strettamente correlato agli elevati standard di qualità dei lanifici biellesi, poiché la materia prima impiegata necessita di particolari trattamenti per essere trasformata in tessuti pregiati da immettere sul mercato del lusso. Gli standard di purezza e durezza dell'acqua che un prodotto finito richiede, uniti alle numerose sostanze inquinanti presenti nelle acque reflue dei lanifici, rendono difficoltosa la possibilità di purificare completamente gli scarichi e reinserire la risorsa idrica all'interno del processo nella sua totalità. Inoltre, le industrie che comprendono le fasi di tintoria e finissaggio sono anche quelle che necessitano di più energia, specialmente termica: per conferire un determinato aspetto e resistenza al tessuto, questo subisce infatti diversi trattamenti superficiali e plurimi lavaggi per i quali si devono raggiungere temperature molto alte. Nella maggior parte dei casi, le caldaie impiegate per la generazione di energia termica utilizzano come combustibile il metano e sono quindi responsabili, in gran parte, delle emissioni di inquinanti in atmosfera dell'impianto. Nonostante le industrie tessili biellesi stiano sviluppando negli ultimi anni un'attenzione sempre maggiore verso risorse rinnovabili e soluzioni più efficienti e rispettose dell'ambiente, i tessuti prodotti hanno delle esigenze, in termini di quantità e qualità, difficilmente trattabili: dal rapporto aziendale dello storico lanificio Vitale Barberis Canonico con sede nella provincia di Biella, si evince che per ogni metro di tessuto finito siano necessari 29,2 kJ di energia e 43,7 litri di acqua; quantitativi non indifferenti se moltiplicati per la sua produzione totale di tessuti che ammonta a 6,5 milioni di metri per l'anno 2021 (Vitale Barberis Canonico, 2022, pp. 41-46).

Per quanto concerne i rifiuti prodotti dalle industrie tessili, una buona parte di questi si presenta sotto forma di acque reflue e fanghi di scarto, che costituiscono il 67% circa del totale; mentre, in quantità inferiore, ma ugualmente degna di nota, sono gli scarti di lavorazione della materia prima, come fibre tessili e ritagli. Questa tipologia di sottoprodotto varia da azienda ad azienda, ma le percentuali di quantità di scarto generato oscillano tra il 7% e il 30% della produzione totale (Foddanu et al., 2006).

Seppur la quantità di scarto tessile generato dalle industrie non assuma tassi percentuali importanti quando rapportati alla produzione totale dello stesso impianto, il valore assoluto dato dalla somma totale di un intero distretto acquisisce un'importanza rilevante davanti alla quale è importante formulare le dovute considerazioni. Nella maggior parte dei casi gli sfridi di tessuto, le polveri generate dalle diverse fasi operative e la metratura prodotta in eccesso sono categorizzati con il medesimo codice di smaltimento, percorrendo così la stessa tipologia di trattamento (U. Franchino, comunicazione

personale, 10 maggio 2022): i materiali tessili scartati, al più, subiscono un processo di incenerimento che permette il recupero di energia negli impianti di termovalorizzazione. Nonostante questo scenario rappresenti una via migliore alla discarica, bisogna tenere conto che i fumi di scarico emessi dal processo di combustione rappresentano essi stessi un fattore negativo ed un costo per l'ambiente. Spesso i costi diretti derivanti dallo smaltimento di tali rifiuti presso stabilimenti specializzati rappresentano numeri ridicoli per le aziende tessili, soprattutto quando queste generano alti fatturati. Anche i costi indiretti, derivanti cioè dalla spesa di gestione e di amministrazione e dalle utenze utilizzate nella produzione dei tessuti sono facilmente ammortizzati dalle imprese. Ne consegue che l'energia incorporata dai metri di tessuto scartati ha effetti prettamente dal punto di vista ambientale, con ricadute dirette sul sistema naturale: la quantità di energia consumata per ottenere un'unità di prodotto, influenzata dall'efficienza del processo produttivo, dai trasporti, dalle fonti di energia utilizzate (Sferra, 2011) è, in questo caso, una risorsa sprecata. E così via: in questo senso infatti tutte le materie prime impiegate e, in particolare l'acqua, si trasformano in risorse dissipate, nell'istante in cui il prodotto viene buttato senza che sia mai uscito dalla fabbrica.

Non solo la collettività si prende carico dei costi ambientali, ma spesso ne paga le conseguenze anche a livello monetario. Come documentato da Allianz Trade (2021),

su un campione di 289 Comuni analizzati, i costi di raccolta e trasporto dei rifiuti tessili incidono sui costi totali [...] per il 55,7% per i rifiuti del tessile. [...]A livello di macro area territoriale il costo di gestione risulta di 11,36 euro/kg al Nord.

Le ripercussioni di tale politica si osservano dunque sia nel breve, che nel lungo termine.

La questione del packaging desta molta preoccupazione a studiosi e ambientalisti, che osservano una disfunzionalità nella catena degli imballaggi. Ogni giorno numerose unità di materiale da confezionamento vengono prodotte e altrettante sono gettate via: infatti, il ciclo di vita di questa categoria di prodotti è piuttosto limitato, poiché già studiati a monte per svolgere una funzione monouso. Ne consegue che la filiera e in particolare il fine vita di questi prodotti ha conseguenze importanti sull'ecosistema. Per l'ingente quantità di manufatti scartati e per i loro materiali di composizione gran parte di essi non vengono assorbiti in alcun tipo di sistema rigenerativo, contribuendo alla formazione di importanti accumuli di rifiuti di difficile gestione.

L'industria alimentare è responsabile di un'importante porzione di questa tipologia di scarti, poiché ormai quasi la totalità del cibo subisce un processo di confezionamento atto alla distribuzione dello stesso Da decenni in quasi tutti i contesti è necessario rispettare regole standard per l'imballaggio dei prodotti; tale prassi ha innescato nell'immaginario collettivo un processo di normalizzazione nei confronti di una comune gestualità: acquistato l'alimento, durante la fase di consumo, l'utente apre il pacchetto: viene generato così lo scarto. Spesso per mancanza di attenzione da parte dell'utente o a causa di una poca chiarezza del packaging, il materiale viene buttato nel bidone dell'indifferenziato; nello scenario migliore invece il consumatore conferisce il materiale, rispettando i criteri di smistamento previsti dalla raccolta differenziata del luogo. Dal totale europeo di rifiuto da imballaggi raccolto nelle isole ecologiche nel 2020, si evince che il 41,2% di questi siano di carta e cartone, il 19,5% di materiale plastico, il 19,1% di vetro, il 15,1% di legno e il 5% di metallo; la rimanente quota non

(291)

viene classificata altrimenti (Eurostat Statistics Explained, 2022). Più diffusamente la scelta del materiale da imballo da parte dell'impresa è supportata quasi esclusivamente dal rapporto performance/costo. Il brand vuole garantire che il proprio prodotto sia conservato nel migliore dei modi, per salvaguardarne il gusto e garantire un'esperienza utente ripetibile. În questo modo, și esternalizza la gestione del fine vita dell'imballaggio al consumatore ed in senso allargato, alla comunità. Il packaging di Caseificio Rosso si conforma bene alla situazione appena descritta. L'azienda biellese sceglie un film plastico perché conveniente in termini di salubrità del formaggio e per ragioni di sostenibilità economica aziendale, promuovendo in modo inevitabile il meccanismo globale dell'usa e getta. La banca dati di Eurostat (Eurostat Data Browser, 2022) riporta che nel 2019 in Italia sono stati prodotti 38,75 kg di rifiuto da imballaggi plastici pro-capite; una percentuale destinata a salire visto l'incremento della quantità registrata rispetto agli anni precedenti e le stime preoccupanti di aumento della produzione globale di plastica. Di questa quantità circa il 45% accede a politiche di riciclo e di trasformazione in nuova materia prima per altri manufatti di plastica. Da un'indagine effettuata da Break Free From Plastic, Rethink Plastic Alliance e Zero Waste Europe (2022), sembrerebbe che le attuali statistiche sul riciclaggio non tengano conto dello smaltimento inadeguato. Per smaltire la produzione eccessiva di rifiuti di plastica e di imballaggio, l'Unione Europea ricorre al commercio internazionale degli stessi. Nel 2019, l'UE ha esportato una media mensile di 150.000 tonnellate di rifiuti di plastica oltre i suoi confini; nel 2017, gli imballaggi in plastica rappresentavano il 75% dei rifiuti di plastica esportati (in peso). Poiché la maggior parte degli imballaggi monouso non sono riciclabili, vengono esportati "per il riciclaggio" in paesi terzi, dove non è possibile monitorare se il processo di riciclaggio effettivamente avviene o avviene nelle giuste condizioni. I paesi verso cui i rifiuti europei sono inviati sono principalmente stati del Sud del mondo, dotati di infrastrutture di gestione dei rifiuti significativamente più limitate: nella maggior parte dei casi gli scarti plastici sono bruciati, interrati o dispersi nell'ambiente.

Il costo ambientale si somma ai costi indiretti generati dagli imballaggi di scarto, quali derivanti dalla spesa di gestione e di smaltimento.

Indipendentemente dal materiale, più un prodotto può essere utilizzato, minore è il suo impatto ambientale negativo: per uscire dalle logiche del monouso e non contribuire a sistemi tanto impattanti, partire da questo presupposto può diventare il nuovo punto di inizio. La proposta di innovazione del packaging caseario si unisce alla voce di questo cambiamento mentale e comportamentale. La soluzione prende forma a partire da tre scelte cruciali: il materiale, la progettazione del riutilizzo del packaging una volta esaurita la funzione di confezionamento e il progetto info-grafico di sensibilizzazione e condivisione di conoscenze rispetto alla formazione delle muffe del formaggio.

La lana è l'unico materiale, o in percentuale prevalente nel caso dei pannelli isolanti, di cui si compone il packaging. La lana selezionata proviene dal materiale di scarto dell'industria laniera biellese e sostituisce il film plastico. I benefici sugli ecosistemi si generano in modo consequenziale a:

- 1- recupero di materia vergine destinata allo smaltimento;
- 2- sfruttamento dell'energia incorporata e altre risorse utilizzate per la produzione del tessuto;
- 3- riduzione delle emissioni generate dai trasporti per lo spostamento di

materia e dai processi di smaltimento;

- 4- diminuzione della domanda di nuovo materiale plastico;
- 5- diminuzione della produzione domestica di scarti da imballaggi plastici;
- 6- riduzione delle emissioni generate dall'intera filiera del film plastico.

La pianificazione di un fine vita alternativo allo smaltimento è esso stesso ragione di vantaggi ecologici:

- 1- uscita dalle logiche di sovrapproduzione di imballaggi monouso;
- 2- allungamento di vita del manufatto, con consequenziale ottimizzazione delle risorse impiegate per produrlo.

Ciascun packaging è dotato a livello grafico-comunicativo di un set informativo per illustrare ai consumatori come curare e mantenere il formaggio durante la sua fase di maturazione; in questo caso il fattore comunicativo contribuisce a ridurre l'impronta ambientale in fase di utilizzo:

- 1- mutamento della percezione personale di fronte a dei fenomeni di ammuffimento dell'alimento;
- 2- riduzione dello spreco alimentare derivante dallo smaltimento totale del formaggio quando ricoperto di muffe;
- **3** sensibilizzazione di fronte alla tematica dello spreco alimentare.

La salvaguardia degli ecosistemi e la promozione del territorio di Biella sono alla base di tutte le scelte progettuali del packaging del formaggio. Quindi, dall'analisi completa del packaging di lana, per il materiale, le dimensioni e la progettazione grafica, emergono considerazioni riconducibili non solo alla sostenibilità ambientale, ma trovano ragione anche benefici di tipo socio-culturale, quali:

- 1- promozione della storia e della filiera del formaggio prodotto da Caseificio Rosso;
- 2- valorizzazione dell'intero territorio di Biella al di fuori dei confini provinciali
- **3** primo dialogo inedito tra distretto tessile e agroalimentare dal punto di vista prettamente commerciale.

Inoltre, per le stesse ragioni appena spiegate, l'innovazione di packaging comporterebbe la creazione di un precedente, ovvero di un modello da seguire, sia per le altre aziende del settore, sia dal punto di vista dei fruitori. Infatti, l'utilizzo del nuovo imballaggio potrebbe indurre una nuova sensibilità del consumatore di fronte alla questione del packaging:

- 1- inclusione del packaging come fattore determinante nella fase di acquisto;
- **2-** consapevolezza del proprio ruolo di consumatore di fronte a tematiche importanti, come il degrado ambientale;
- **3** sentimento di appartenenza ad una comunità attiva nelle scelte del futuro del sistema umano e terrestre.

7.5. Sostenibilità economica delle soluzioni di packaging

L'innovazione del packaging caseario comporta ripercussioni anche a livello economico. La prima considerazione deriva dalla differenza del prezzo della lana da quello del film plastico: il primo, per ragioni intrinseche al materiale, ha un costo molto più elevato (8,30€/kg) rispetto al polimero (1,10€/kg). In questa analisi bisogna però tenere conto delle condizioni peculiari date dal contesto in cui viene sviluppata la proposta di innovazione: la lana selezionata proviene dai processi di scarto destinati allo smaltimento; la visibilità aziendale data dalla commercializzazione del packaging viene rafforzata per entrambe le imprese. In particolare, la prima premessa produce un risparmio economico per il lanificio derivato dalla diminuzione del tessuto in *output* da smaltire; va però riconosciuto che questa oscillazione non genera un valore rilevante da creare un autentico guadagno economico. Quindi, si ipotizza che, visti i plausibili guadagni in termini di notorietà delle aziende biellesi, Caseificio Rosso e Fratelli Piacenza, già in contatto per l'organizzazione di iniziative locali, possano trovare un accordo conveniente a entrambe le parti.

Si presuppone che per la produzione del packaging primario all'azienda tessile biellese venga commissionato un ordine annuale pari alla stima del numero di formaggi Piccolini prodotti nell'anno; operando poche lavorazioni di semplice fattura, un totale di metratura pari a 1028 x 1,5 m di materiale di scarto vengono trasformati in packaging.

Diverso è per la realizzazione dei pannelli isolanti per le scatole di spedizione, per i quali si suppone che il costo di trasporto dello scarto batuffoloso prodotto dal lanificio presso l'azienda Corapack sia a carico del caseificio.

Nel caso peggiore, ovvero nel caso in cui si verifichi un rincaro del costo del packaging per Caseificio Rosso, si assume che il costo del formaggio contenuto nel nuovo packaging possa aumentare: il consumatore può accogliere tale incremento perché spettatore di un cambiamento tangibile.

Nonostante il tentativo di immaginare soluzioni e scenari diversi che si potrebbero verificare, è difficile, se non impossibile in questa sede entrare nel dettaglio di questioni e patti commerciali non ancora verificatesi. Per questa ragione si vogliono prendere in maggiore considerazione le ricadute e gli effetti positivi sull'impresa che investe sull'aggiornamento della confezione del proprio prodotto. Come analizzato nella pubblicazione di Cristini e Sabbadin dell'Università degli Studi di Parma (2007) l'innovazione di packaging è una strategia di marketing che

"riveste un ruolo centrale nell'affermazione dei prodotti di largo e generale consumo" (p.1).

Secondo gli autori, l'imballaggio rappresenta il principale medium per veicolare le dimensioni intrinseche del prodotto, come la qualità delle materie prime o una nuova ricettazione, i fattori di innovazione e quelli di differenziazione del prodotto.

703)

"Le politiche di differenziazione del prodotto, in un mercato complessivamente maturo quale quello del largo consumo, vengono di fatto supportate dal packaging";

nello specifico, l'imballaggio di un prodotto è l'oggetto in grado di

"veicolare i fattori di identità, di qualità e di unicità, condizioni necessarie per la creazione di valore. [...]ne deriva che le scelte di acquisto dipendono, in maggiore misura, dai fattori di qualità estrinseca, veicolati, in larga parte, attraverso il package" (p.1).

È chiaro quindi che il packaging riveste un ruolo rilevante poiché, oltre a proteggere e conservare il prodotto alimentare, trasferisce in termini simbolici e graficocomunicativi informazioni funzionali e valori intangibili emozionali; più esso riesce ad instaurare

"un processo di relazione con il consumatore finale" (p.2),

maggiore sarà la qualificazione attribuita alla merce e al valore della marca. Il lettering, il layout, la tipologia di grafica, così come i colori utilizzati nel labelling influenzano la decisione di acquisto del consumatore; la parte testuale e le informazioni contenute orientano il comportamento del consumatore. L'innovazione di packaging mira ad utilizzare tali potenzialità a favore del brand. Nel caso di Caseificio Rosso e delle proposte avanzate, gli imballaggi composti dalla lana locale veicolano non solo le caratteristiche peculiari del formaggio, ma valorizzano simultaneamente il territorio di Biella. În aggiunta, vista la capacità del packaging di influenzare le abitudini dei clienti, essi potranno assumere un comportamento responsabile e aperto nei confronti della suggestione lasciata dalla dimensione comunicativa apposta sulla confezione. In questo modo si può verificare un allungamento della vita utile del manufatto, ancora funzionante e tendenzialmente ancora in possesso del suo valore iniziale: la pratica del riuso domestico può trasformarsi in una strategia per innescare nei consumatori un senso di personalizzazione e affezione nei confronti del packaging, nonché dare avvio a una logica di raccolta ai fini di collezionare plurimi packaging e creare un set di oggetti utilizzabili nella dimensione quotidiana di una casa.

Nel testo di Cristini e Sabbadin (2007) trova inoltre spazio un'analisi significativa rispetto alla forma, dimensione e materiale del materiale: queste, combinate con la grafica, sono le componenti costruttive l'identità della marca. In modo particolare sono i tre fattori che contribuiscono maggiormente a dare visibilità al prodotto nel punto vendita che risalta come

"unico agli occhi del consumatore" (p.8)

e quindi, facilmente differenziabile da altri articoli simili per contenuto. La ricerca dello shaping delle nuove soluzioni di packaging ha integrato aspetti legati a esigenze espositive, vincoli logistici e praticità di utilizzo degli stessi. Nello specifico per l'innovazione del packaging primario, la scelta di mantenere un packaging con dimensioni essenziali descritte dall profilo del formaggio ha l'obiettivo di apportare miglioramenti incrementali legati alla maneggiabilità e alle operazioni di gestione dello stesso, ovvero la presa, il trasporto, le modalità di stoccaggio domestico e l'utilizzo del prodotto in caso di consumo fuori casa. La lana invece permette di facilitare il processo di apertura-chiusura senza l'apporto di altri componenti.

cap. 8. IL NUOVO SISTEMA

8.1. Dalla filiera lineare a quella sistemica

L'applicazione della metodologia sistemica al Caseificio Rosso ha mutato l'aspetto di partenza.

La in primis, è stato un valido strumento per approfondire non solo l'azienda, ma anche l'intero contesto in cui essa opera, quindi la filiera, i fornitori e le relazioni di tipo associativo e culturale. Caseificio Rosso ricopre un ruolo di rilevanza nella provincia di Biella, come realtà produttiva e soggetto ricettivo agli stimoli culturali che il territorio offre. Questa attenzione verso il territorio si manifesta anche nella scelta delle materie prime di alta qualità: i prodotti del caseificio sono frutto degli elementi peculiari dell'ambiente montano, quali latte, acqua e prodotti artigianali per l'affinamento dei formaggi, come la birra. Il processo produttivo si articola in sette passaggi principali, durante i quali le materie in input vengono trasformate; di queste, le principali per quantità sono, latte, energia ed acqua. In uscita si generano acque reflue, prodotti derivanti dalla lavorazione del latte, ovvero siero e latticello e scarto organico; nonché emissioni riconducibili all'utilizzo di energia da fonti non rinnovabili, necessaria al funzionamento delle caldaie e al trasporto su strada delle materie. In quantità inferiori anche rifiuti plastici e di cartone da imballaggi. L'attenzione del caseificio nei confronti delle risorse si manifesta nell'intera gestione delle stesse attraverso il reimpiego degli scarti all'interno del proprio ciclo produttivo o in processi esterni, come nel caso del siero. Il processo produttivo del caseificio è sostanzialmente lineare, ma caratterizzato da una forte attenzione al concetto di sostenibilità, intesa in senso esteso all'economia interna, ambientale e sociale. Il senso di appartenenza alla terra di Biella ha rafforzato negli anni l'impegno e la cura del territorio, tema caro anche al pensiero sistemico. Nonostante ciò, a volte, l'azienda interagisce con difficoltà con il luogo che vive da anni una importante crisi identitaria a livello imprenditoriale e una forte separazione tra distretti economici diversi, tra i quali si registra una mancanza di dialogo. Prima delle crisi economiche che hanno colpito in modo significativo il distretto tessile Biella ha attraversato un periodo florido proprio grazie all'industria dei tessuti. Questi erano riconosciuti in tutto il mondo come prodotti di altissima qualità e manifattura; la fama che ne consegue ha portato

Diagnosi Olistica,

ricchezza e beneficio al luogo e quindi anche a tutti gli attori economici locali. Di conseguenza il territorio non ha mai avuto bisogno né di raccontarsi altrimenti né di farsi pubblicità. Logicamente il trasferimento e la chiusura di molte fabbriche tessili ha avuto plurimi effetti sulle dinamiche territoriali. In modo immediato l'evento ha provocato effetti negativi di ingente portata, sia in campo economico che demografico, provocando un impoverimento dell'intero complesso territoriale. Da diversi decenni la provincia di Biella è soggetta a spopolamento, con una consequenziale carenza di giovani; anche a livello infrastrutturale sono scemati i lavori di ammodernamento e aggiornamento delle reti. Se da un lato nel periodo appena successivo la crisi gli esiti sono stati prevalentemente negativi dall'altro, a distanza di anni, è possibile interpretare il fatto anche sotto una luce positiva. Sono emerse nella coscienza collettiva consapevolezze nuove, motore di cambiamento Dal punto di vista ambientale le ricerche sul campo hanno fatto emergere le conseguenze dannose di un uso improprio delle risorse; i processi produttivi tessili hanno modificato la morfologia del territorio, impoverendo le acque e inquinando sorgenti e falde acquifere. Sul fronte economico il disfacimento della potenza tessile e il ridimensionamento del settore hanno fatto posto ad altre economie, promuovendone l'espansione e la vivacità.

I fattori emersi dalla ricerca sono stati analizzati prima singolarmente, valutati come critici o come potenziali opportunità e successivamente messi in relazione tra loro durante l'analisi delle A seguito di un'azione esplorativa delle possibilità atta a risolvere i problemi rilevati, il processo metodologico ha acquisito definizione nella formulazione di le cui scelte progettuali vertono a salvaguardare il patrimonio aziendale e territoriale, a stabilire un legame con la rete industriale locale e promuovere il prodotto caseario e la filiera ad esso correlata.

La prima strategia riguarda la risorsa acqua, poiché l'enorme consumo quotidiano di acqua fresca da parte del caseificio genera altrettanta acqua inquinata, contribuendo al depauperamento delle risorse idriche biellesi. Attraverso un approccio pratico si prendono in considerazione azioni mirate di aggiornamento tecnologico degli impianti e in parallelo si studiano percorsi di sensibilizzazione dei dipendenti e dei cittadini. Con l'attuazione di questi interventi si stima che il caseificio riesca a ridurre il proprio fabbisogno idrico, evitando di mettere in circolo i litri superflui in eccesso e di contribuire così alla dispersione idrica territoriale.

Challenges and Opportunities.

tre diverse strategie,

2

La seconda strategia promuove una gestione circolare dello scarto organico. Si prevede che Caseificio Rosso non elimini più l'output attraverso il sistema di raccolta provinciale, ma ne valorizzi ancora il valore trasformandolo in fertilizzante a seguito di un processo di smaltimento generativo autogestito. Infatti, per mezzo dell'adesione al progetto comunale di compostaggio collettivo già in funzione nella zona, il caseificio entra come soggetto attivo di una rete locale di aziende. Esse, in ugual modo, conferiscono il proprio scarto nella medesima compostiera. Il materiale in uscita dei numerosi processi industriali viene reintegrato nuovamente nel sistema come materia in entrata di un'azienda agricola del territorio.

Infine la terza strategia mette al centro il packaging del formaggio. Già nel corso universitario di Sistemi Aperti l'applicazione della metodologia sistemica ha fatto da guida per proporre una soluzione che portasse enfasi non solo al prodotto del caseificio, ma anche al territorio biellese. L'idea progettuale si è curata di creare un punto d'incontro tra il settore caseario e quello tessile, attraverso la produzione di un manufatto in tessuto per l'imballaggio dei formaggi. Da questa fase embrionale di concept, grazie al lavoro di tesi, si può ora delineare con un maggior grado di dettaglio il nuovo sistema.

strategia packaging

La prima soluzione proposta interessa solo parte della produzione totale dei formaggi, cioè una linea di prodotti in formato ridotto, per lo più venduti in gastronomie e al dettaglio direttamente nello spaccio di Caseificio Rosso. Nel nuovo sistema il caseificio riduce la quantità di film plastico oggi impiegato per imballare tutti i formaggi prodotti, andando ad integrare la fornitura con un nuovo materiale per il packaging. Infatti la relazione con un lanificio situato a pochi metri dalla sede di Pollone permetterebbe di reintrodurra gli scarti in pezza di lana, in

con un lanificio situato a pochi metri dalla sede di Pollone permetterebbe di reintrodurre gli scarti in pezza di lana, in uscita dall'ultima fase di lavorazione dei tessuti, come input per il sistema caseario. A livello logistico ciò comporta che l'industria tessile esegua una nuova commessa per il mercato alimentare, prima d'ora ignorato: parte degli scarti verrebbero fin da subito selezionati per produrre il nuovo imballaggio del caseificio. Una volta pronti, i contenitori di lana verrebbero consegnati direttamente all'impianto di stagionatura per l'ultima fase di confezionamento dei formaggi, durante la quale i packaging vengono contrassegnati dalle apposite grafiche. La seconda soluzione individuata interessa la procedura di

La seconda soluzione individuata interessa la procedura di confezionamento dei formaggi per il trasporto in scatole, modalità che accomuna la maggior parte delle vendite. Si traduce in un pannello isolante da inserire come imbottitura in ciascun cartone per ridurre la temperatura dei camion refrigerati (con

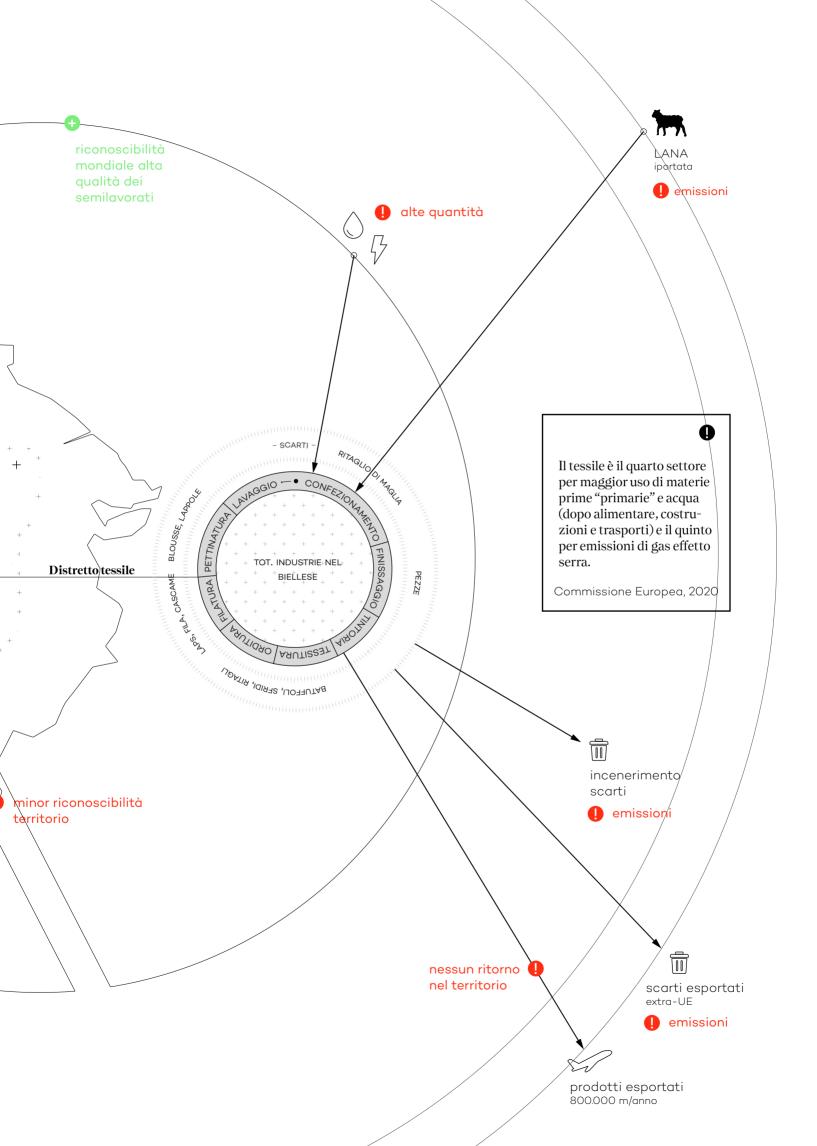
conseguente risparmio di energia) o in sostituzione a scatole termiche (con miglioramento della conservazione durante il trasporto su mezzi non refrigerati). Esso si compone di due materiali: lo scarto batuffoloso, componente importante dei flussi in uscita dello stesso lanificio, viene impiegato per l'imbottitura, un film compostabile in bioplastica funge invece da rivestimento. La seconda azienda coinvolta è un fornitore con cui Caseificio Rosso già collabora per l'approvvigionamento del film plastico termoretraibile che ad oggi impiega come unica modalità di imballaggio primario. Anche in questo caso diminuirebbe la domanda di film plastico, perché rimpiazzata dal nuovo materiale biodegradabile; la stessa industria viene individuata per imbottire le fodere con lo scarto di lana. In seguito a quest'ultima fase i pannelli isolanti sono consegnati all'industria casearia.

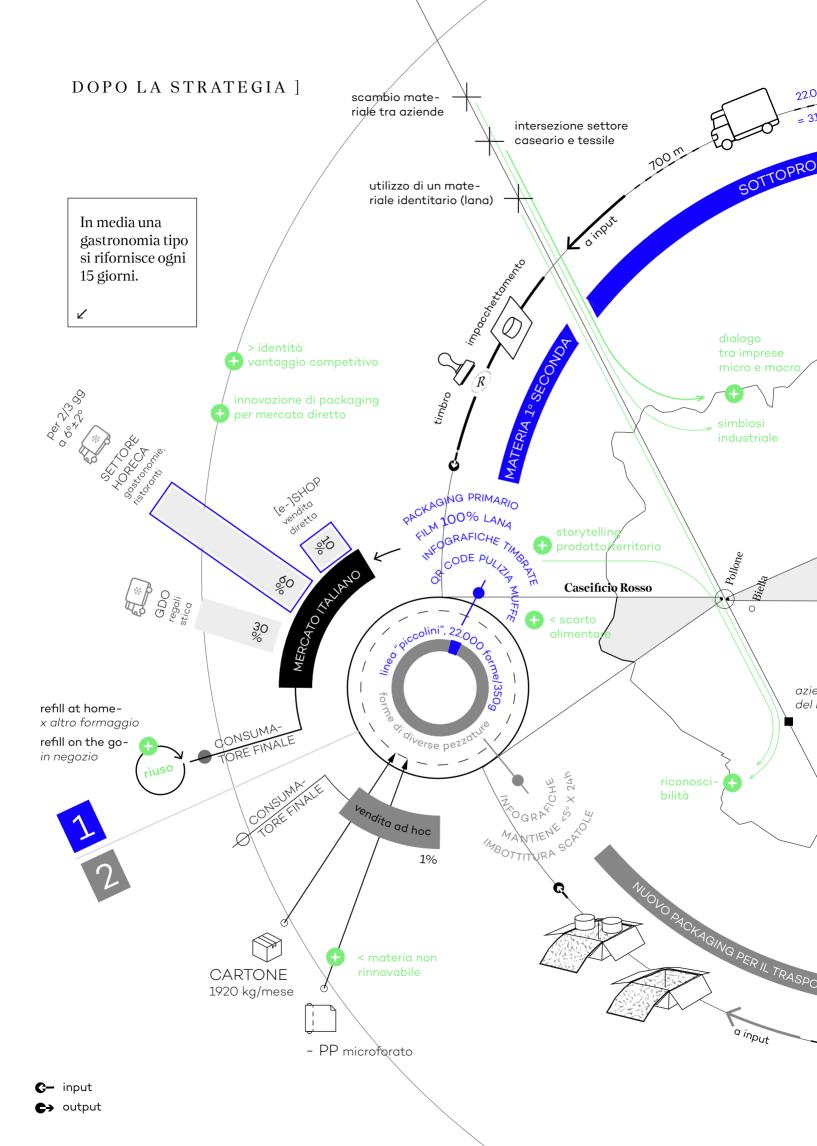
In conclusione la mappa sistemica schematizza i nuovi loop industriali messi in atto dalla circolazione di materia in input e output tra sistemi industriali differenti ed evidenzia le relazioni di interdipendenza che si vengono a creare tra di essi. Gli scambi simbiotici generano legami di fiducia tra i soggetti, condivisione di conoscenze e innovazione di metodi e di prodotto, che, direttamente o indirettamente, contribuiscono a generare valore e ricchezza locale.

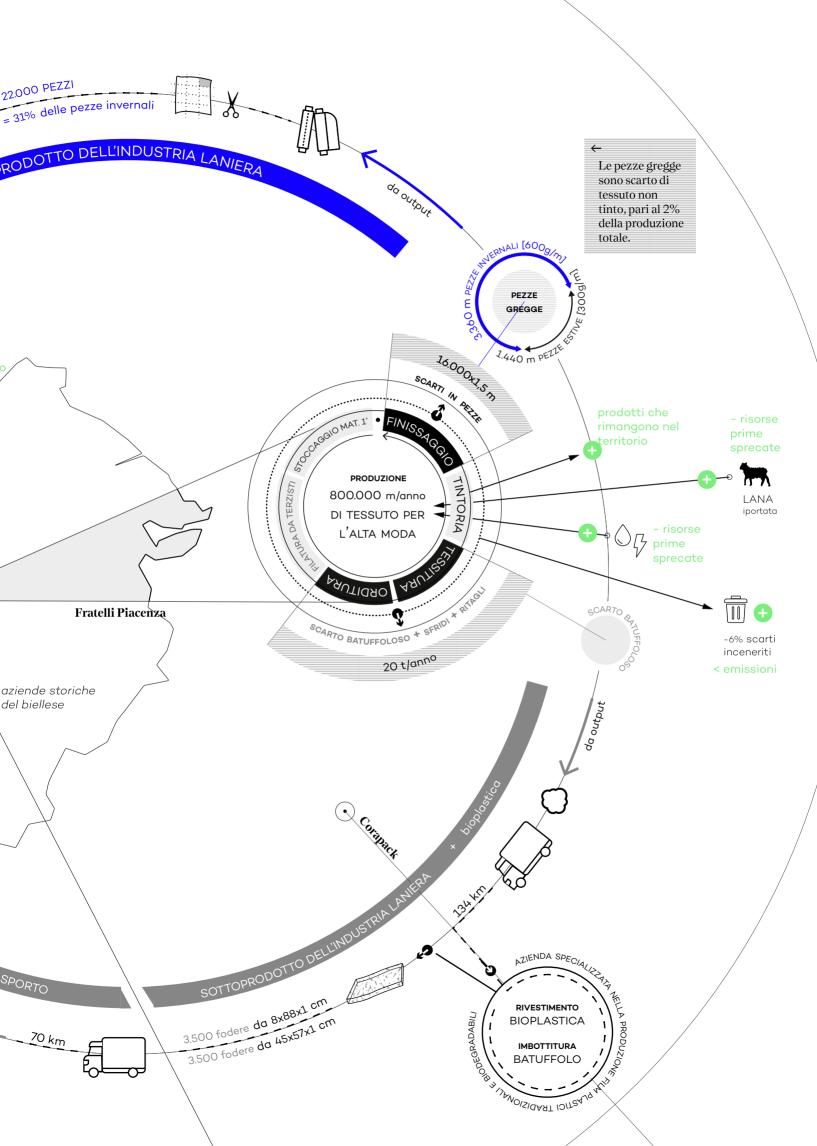
[PRIMA DELLA STRATGIA]

[DOPO LA STRATGIA]

[PRIMA DELLA STRATEGIA] predominanza del tessile vs sviluppo altri settori monouso no conoscenza delle muffe CONSUMA-TORE FINALE scarto alimentare no collaborazione tra aziende unico mercato dell'abbigliamento Caseificio Rosso, 700.000 30 % FORME DI FORMAGGIO **ALL'ANNO** -packadinos packaging uguale per tutti i mercati no storytelling no diversificazione prodotto/territorio identitaria tra competitor formaggi artigianali di alta qualità da risorsa non rinnovabile CARTONE 160 kg/giorno FILM PP microforato 15 kg/giorno











8.2. Outcomes

Elaborate le strategie, si immagina di applicare tutte le soluzioni proposte alla realtà del caseificio. L'introduzione di nuove dinamiche e logiche dentro e nuove relazioni e simbiosi industriali fuori l'azienda consentirebbe di trasformare il processo produttivo lineare in un modello sistemico.

Per concludere la progettazione si propone, in ultima fase, di apprezzare gli effetti e le ricadute che tale cambiamento avrebbe nel contesto aziendale e territoriale. Tale esercizio assume il significato di una cartina tornasole: la valutazione degli esiti permette di stimare l'efficacia delle strategie e di verificare se gli obiettivi pianificati possono essere raggiunti.

Si scelgono diversi criteri per classificare ciascun effetto:

per tipologia di dominio: ambientale, socio-culturale, economico e logistico. Uno stesso impatto può interessare diversi ambiti;

per entità spaziale: scala *micro, meso e macro*. La micro-scala è quella relativa al singolo progetto, il singolo prodotto che l'azienda dovrebbe gestire se venissero attuate le dinamiche del nuovo sistema; la meso-scala è legata ad un gruppo di iniziative o progetti che diverse aziende amministrerebbero insieme, come per i cluster industriali e i consorzi. Infine, il macro-livello è quello relativo alla normativa, quindi come i piani regionali, nazionali o internazionali possano condizionare le soluzioni ipotizzate e viceversa come il progetto potrebbe influenzare le stesse politiche.

per arco temporale: il periodo di tempo necessario affinché l'Outcome si verifichi. Esso si esprime nella formula del breve, medio o lungo periodo.

Per facilità di lettura, tutti gli *Outcomes* sono analizzati a partire dalla loro portata d'impatto.

stra-		[WICKO	J			
tegia	outcomes	ambientale	socio-culturale	economico	logistico	tempo
4.4	10-20% in meno di ac-	X		X		BREVE
Agrica.	qua dolce utilizzata					
	10-20% in meno di ac-					
	que reflue conferite al	×		×		BREVE
	Consorzio Cordar	^		^		DREVE
	Consorzio Cordai					
	Meno energia consu-	X		X		BREVE
	mata					
270.	Dipendenti formati		V			DDE\/E
4	per consumare meno		X			BREVE
	acqua					
	Diminuzione tassa co-			X		MEDIO
	munale dei rifiuti					
	Minor utilizzo di risor-					
	se per la produzione di					
	materia prima vergine	X		X		MEDIO
	(plastica)					
e(2).	(F-1101-11)					
	Minor uso di plastica	X				MEDIO
ar a	Valorizzazione del					
	prodotto e del proces-		X	X		MEDIO
	so produttivo					
	M:					
	Minor scarto plastico a livello domestico	X			×	MEDIO
	iivelio dolliestico					
	Diversificazione dai					
3650	competitors			X		MEDIO
	1					
	Formaggio acquisisce					
	"preziosità"			X		MEDIO
288a.						
	-30% di scarti di lana	X		X	X	MEDIO
	in discarica					
	A					
	Aumento vendita a ga-					
18,80	stronomie e ristoranti più sensibili a soluzio-			X		LUNGO
	ni sostenibili					
	III GOGGETHOIH					
	Affezione del cliente					
	al prodotto (collezione					
	del packaging ~ bic-		X			LUNGO
	chieri Nutella)					

stra-

tegia	outcomes	ambientale	socio-culturale	economico	logistico	t e m p o
	Maggiore attenzio- ne sul tema acqua da parte di imprese e po- polazione (dipendente ettadino)	х	X			MEDIO
	Diminuzione dei rifiu- ti organici sprecati	Х		X	x	BREVE
	Simbiosi industriale tra aziende del 1º e 2º settore	х	X			BREVE
	Creazione di una rete territoriale di imprese		X			MEDIO
	Produzione di com- post utilizzabile sul territorio	х			х	MEDIO
	Rete locale tra imprese	x	X	x	x	BREVE
	Utilizzo di una risorsa locale	Х	X		x	MEDIO
The state of the s	Consumatore più consapevole dell'importanza delle muffe	x	x		x	MEDIO
	Riuso della lana per usi diversi	х	X			MEDIO
	Nuova sensibilità dell'utente verso te- matiche ambientali	x	x			LUNGO
	Crescita dell'immagi- ne di Caseificio Rosso e Fratelli Piacenza		x	х		LUNGO
	Nuovo mercato per di- stretto laniero biellese			x		LUNGO

stra-		[MACKO	J			
tegia	o u t c o m e s	ambientale	socio-culturale	economico	logistico	tempo
	Più attenzione all'acqua come risorsa preziosa	x	×			LUNGO
	Agevolazioni per ri- duzione del consumo idrico aziendale			x		LUNGO
127	Promozione della pra- tica del compostaggio	х	X	x	×	LUNGO
	Consapevolezza sulle potenzialità del rifiuto organico		×			LUNGO
	Innovazione di packa- ging caseario		x			MEDIO
67-	Valorizzazione del territorio attraverso l'utilizzo della lana e infografiche		x	X		LUNGO
	Maggiore attenzione delle aziende sul ruolo del packaging	x	x	x	x	LUNGO
	Crescita della visibili- tà territoriale		X	х		LUNGO
	Nuovo legame inedito tra tessile e agroali- mentare		×	x		LUNGO





ARTE 3

8.3. Relazioni

Da ultimo si enfatizza il valore delle relazioni. Caseificio Rosso è una realtà molto radicata nel territorio Biellese; ciò lo si può notare proprio osservando le relazioni che ha saputo creare e mantenere nel tempo con altri attori del territorio. In modo particolare si ribadisce l'importante capacità del caseificio di aver scelto per lo più fornitori locali; l'introduzione delle strategie emerse dal processo sistemico enfatizzano tale peculiarità. Infatti i cambiamenti apportati non modificano relazioni già consolidate, ma arricchiscono la rete in cui l'azienda prende parte costituendone un nodo significativo.

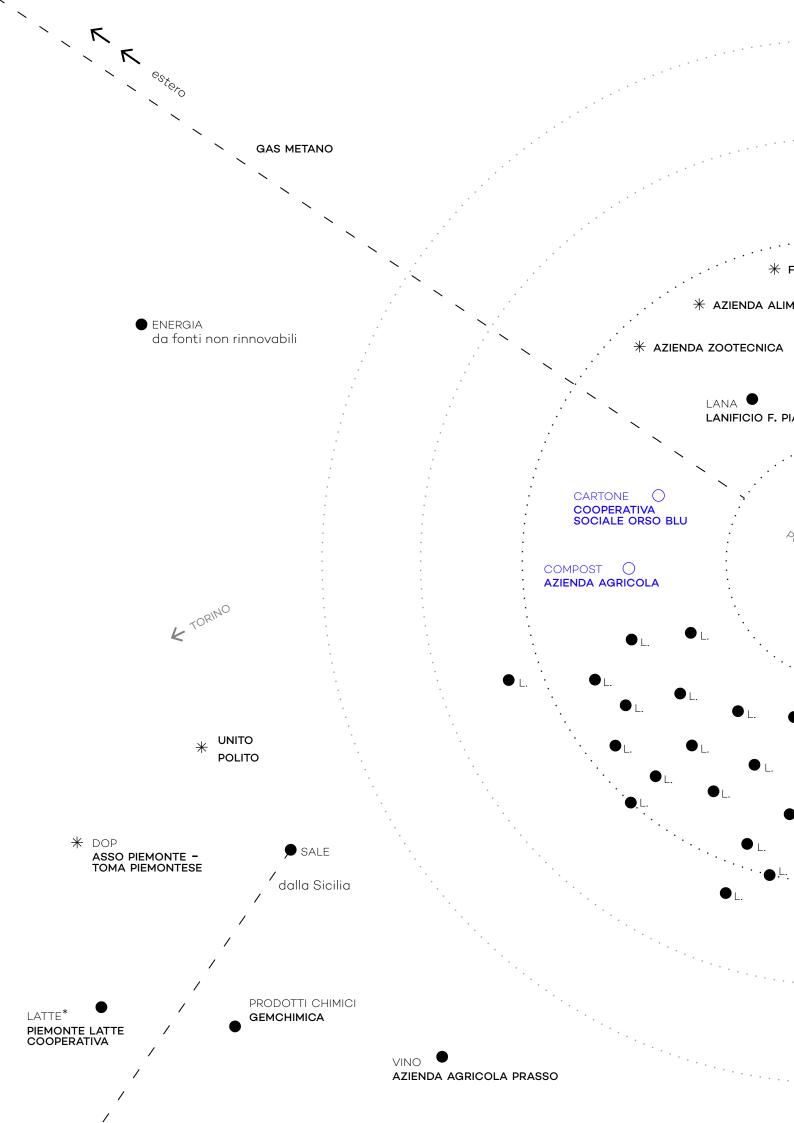
La strategia dell'acqua non prevede mutamenti rispetto alle relazioni già in atto, cioè la fornitura di acqua potabile dall'acquedotto locale e il conferimento delle acque reflue al consorzio, che si occupa del filtraggio e ricircolo di acqua per tutta l'area industriale. A medio e lungo termine si stima che gli effetti derivanti dalle nuove politiche

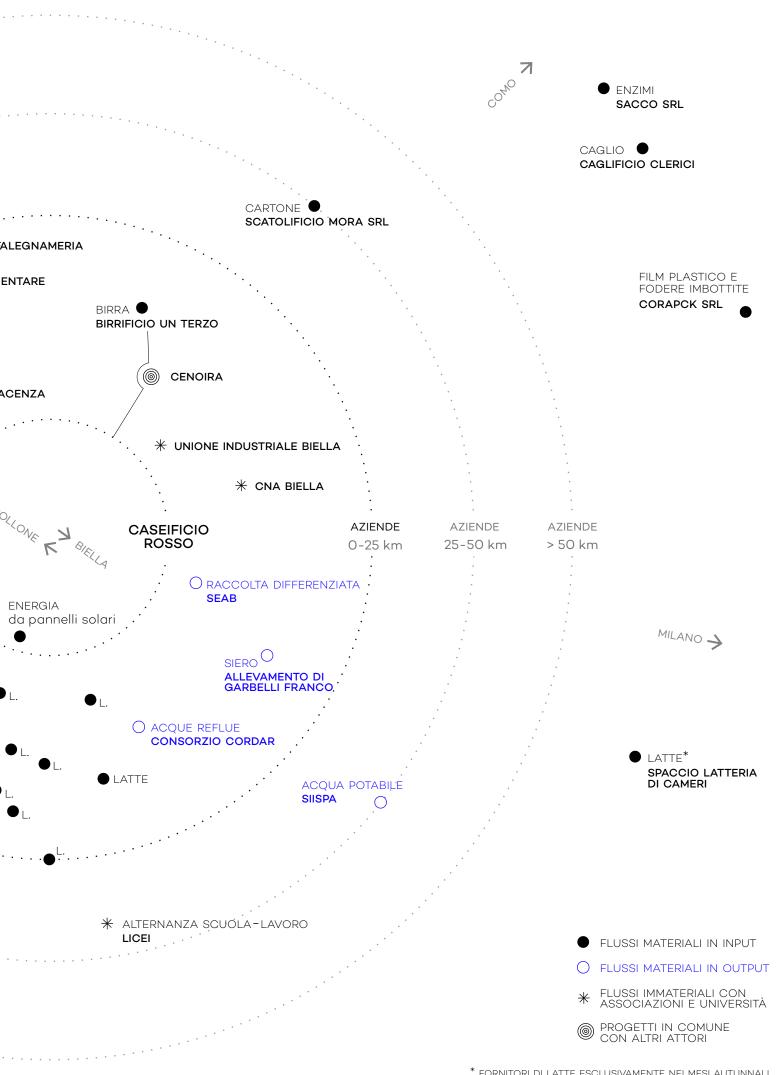
interne abbiano una ricaduta sugli abitanti del luogo, valorizzando così il ruolo sociale dell'azienda Rosso. La promozione e la cura del territorio di Biella favorisce un avvicinamento in senso lato tra l'impresa e la propria terra. Inoltre i cittadini riconoscono l'attenzione del caseificio e instaurano una relazione di stima con lo stesso: si verifica un avvicinamento tra le due parti. La simbiosi industriale è il principio alla base delle soluzioni previste da entrambe le altre due strategie.

Le nuove politiche della gestione del rifiuto organico comportano la costituzione di un intreccio di multiple relazioni tra aziende del settore manifatturiero, agricolo e di allevamento. In particolare, si pongono le basi per instaurare collaborazioni con realtà produttive per affinità di scarto. Queste, in una relazione tra pari, perseguono, organizzano e autogestiscono insieme il progetto comune. Il dialogo orizzontale apre la strada ad identificare l'azienda agricola in grado di reintegrare lo scarto nobilitato in fertilizzante. La proposta verte interamente intorno alla capacità di stringere nuove relazioni e mantenerle costanti nel tempo.

Infine la proposta di innovazione di un nuovo packaging dagli scarti di lana chiama in causa il distretto tessile biellese, in particolare il comparto laniero. In questo caso si investe su una relazione inedita tra due settori che influenzano, seppur con pesi diversi, l'economia del territorio. E ancora per la creazione delle fodere imbottite (isolanti) si sceglie di rafforzare e approfondire per mezzo di una nuova proposta il legame già esistente con il fornitore di materiali da imballaggio tradizionale.

È possibile osservare in modo globale come la combinazione delle strategie arricchisca in modo importante la rete di relazioni già esistenti, avvalorando il loro ruolo centrale per il successo di un'azienda. Caseificio Rosso e il territorio di Biella sono entità permeabili: imprescindibili l'una dall'altra, vivono e si definiscono per mezzo di relazioni tra soggetti diversi. Solo avvalorando questa tesi i due riusciranno a creare un sistema più resiliente.





^{*} FORNITORI DI LATTE ESCLUSIVAMENTE NEI MESI AUTUNNALI

conclusioni)

Lo studio

così concluso ha cercato in ogni istante di rimanere ancorato alla realtà, in particolare a quella di Caseificio Rosso e della provincia di Biella. Una ricerca applicata per cercare l'innovazione, non tanto in un possibile aggiornamento delle cose tecnologiche, ma più in un cambio di prospettiva nel fare economia e pensare l'azienda. Le proposte progettuali sono il frutto dell'analisi del contesto nella sua complessità, all'interno della quale, diversi elementi si sono rivelati essere per l'azienda opportunità di incontro, collaborazione e ricchezza. La simbiosi industriale e il dialogo interaziendale sono state le modalità considerate come più valide ed efficaci per affrontare le difficoltà del caseificio in un territorio impoverito a livello economico, sociale e ambientale come l'area d'interesse. Diverse sono le risorse che il luogo offre; Caseificio Rosso tramite l'attività di manifattura, già esalta la qualità delle risorse montane locali. L'individuazione di altre materie prime che il territorio produce o che lo stesso caseificio genera permette di prendere in considerazione nuove modalità di gestione delle risorse interne ed esterne al guscio aziendale, in grado di descrive un raggio geografico ancor più ristretto per la filiera del formaggio e accentuare il legame imprescindibile tra Caseificio Rosso e il territorio di Biella in tutte le fasi della produzione.

Questo lavoro di ricerca applicata ambisce ad essere uno stimolo creativo in particolare per Caseificio Rosso, il solo nella facoltà di scegliere la propria evoluzione. In particolare la proposta di innovazione del packaging, ovvero quella analizzata in modo più specifico in questo lavoro di ricerca, può essere un punto di partenza. La sperimentazione in laboratorio ha posto le basi per possibili sviluppi futuri, dimostrando che anche la lana può conservare il formaggio senza stoppare la sua maturazione, né causarne il marcimento; tuttavia si conferma essere meno performante nel tempo rispetto al materiale plastico. La sperimentazione in laboratorio non toglie tutti i dubbi: se si scegliesse di perseguire questa strada, la ricerca dovrebbe continuare per verificare che il tessuto sia inerte a contatto con il formaggio e così rispondere alle direttive della normativa europea. Nel caso invece la fattibilità o altri fattori portassero a rinunciare a questa soluzione, il percorso sistemico delineato disegna altre proposte ancora da esplorare e arricchire, offrendo dunque alla stessa situazione modi diversi per affrontarla.

Da questi dati si possono trarre diverse conclusioni tenendo conto di altri valori, come quello economico e culturale; l'invito è di cogliere lo stimolo ambientale e spaziale, dato intrinseco del territorio e per questo, unico.

Infine, questo elaborato non vuole che essere una felice opzione tra gli strumenti che l'uomo ha per costruire dove oggi ignora o distrugge.

bibliografia

[Fotografia di un alpeggio biellese]. (n.d.). Archivio privato di Caseificio Rosso.

[Fotografia di un passaggio della fase di finissaggio dei tessuti]. (2016). Fratelli Piacenza 1733. https://www.piacenza1733.com/wp-content/uploads/2016/06/DSC5509-1-1024x682.jpg

[Fotografia del Maccagnetto Rosso]. (n.d.). Archivio privato di Caseificio Rosso.

[Fotografia del Maccagno Rosso]. (n.d.). Archivio privato di Caseificio Rosso.

[Fotografia della famiglia Rosso presso Cascina Fornace]. ((n.d.). Archivio privato di Caseificio Rosso.

[Fotografia delle cantine di stagionatura Rosso]. (n.d.). Archivio privato di Caseificio Rosso.

[Fotografia dello stato attuale del Lanificio Sella]. (n.d.). Open Innovation Center. Recuperato 15 novembre 2022, da https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/5cdd588bb10f254a93a-5ac14/1653486207603-I27G4MTNXNNGVWIXL9G3/00005_DJI_0937-Modifica.jpg?format=750w

[Fotografia di capra Cachemire]. (n.d). Loro Piana. Recuperato 12 novembre 2022, da https://it.loropiana.com/medias/sys_master/images/images/hf5/hac/8842125738014/EXCELLEN-CEMobile-Hero-header-copy.jpg

[Fotografia di frigorifero aperto]. (n.d.). FreshMag. Recuperato 13 giugno 2022, da https://blog. liebherr.com/frigoriferi-congelatori/it/come-si-conserva-il-formaggio/

[Fotografia di pecore bergamasche]. (2017). Vigofarm. https://www.vigofarm.it/wp-content/uploads/2017/08/20170106_114420_mod.jpg

 $[Fotografia\ di\ pecora\ Nana\ D'Ouessant]. (2021.).\ Ouessantschafe\ vom\ Plateidhof.\ \underline{https://i0.wp.}\\ \underline{com/img389.imageshack.us/img389/8688/cuccegh8.jpg?zoom=2}$

[Fotografia di pecore Suffolk]. (2021). Badifarm. https://badifarm.it/wp-content/uplo-ads/2021/09/2005_sheep_7-1.ipg

[Fotografia di pecore tacole]. (n.d.). Pascolo vagante. https://i0.wp.com/img389.imageshack.us/img389/8688/cuccegh8.jpg?zoom=2

[Fotografia di PierLuigi Rosso e famiglia]. (n.d.). Archivio privato di Caseificio Rosso.

[Fotografia di Rosa Pidello Rosso e famiglia]. (1894). Archivio privato di Caseificio Rosso.

[Fotografia di una pezzata Rossa d'Oropa al pascolo]. (n.d.). Archivio privato di Caseificio Rosso.

8milaCensus, I.Stat. (n.d.). *Documentazione*. Recuperato 11 ottobre 2022, da https://ottomilacensus.istat.it/documentazione/

Α

Abo Abia, M. (2022, 26 maggio). *Biella si candida a ospitare il primo hub del riciclo tessile italiano*. TGR Piemonte, Economia e Finanza. Recuperato 14 giugno 2022, https://www.rainews.it/tgr/piemonte/articoli/2022/05/biella-hub-riciclo-tessile-a0f9969f-6b1b-4309-b34d-b18b-c9dfa040.html.

Agenzia europea dell'ambiente. (2021, 11 maggio). *I trasporti aerei e marittimi*. Recuperato 6 novembre 2022, da https://www.eea.europa.eu/it/segnali/segnali-2016/articoli/i-trasporti-aerei-e-marittimi

Ahmad, T., Aadil, R. M., Ahmed, H., Rahman, U., Soares, B. C.V., Souza, S. L.Q., Pimentel, T. C., Scudino, H., Guimarães, J. T., Esmerino, E. A., Freitas, M. Q., Almada, R. B., Vendramel, S. M.R., Silva, M. C., & Cruz, A. G. (2019). *Treatment and utilization of dairy industrial waste: A review. Trends in Food Science & Technology*, vol. 88, pp. 361-372. ISSN 0924-2244. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.04.003

Aivazidou, E., Tsolakis, N., Vlachos, D., & Eleftherios, I. (2015). Water Footprint Management Policies for Agrifood Supply Chains: A Critical Taxonomy and a System Dynamics Modelling Approach. AIDIC - Chemical Engineering Transaction, vol. 43. ISSN 2283-9216. doi: 10.3303/CET1543020

Allianz Trade. (2021). Recupero rifiuti tessili e materiale riciclato nel settore moda. Recuperato 5 novembre 2022, da https://www.eulerhermes.com/it_IT/news-e-approfondimenti/trade-magazine/business-trends/textile-innovation/settore-moda-e-recupero-di-rifiuti-tessili.html

Amato, M. (2018). *Crisi, transizione e turismo: il caso di Biella*. [Tesi di laurea magistrale, Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Culture, Politica e Società]. Academia. Recuperato 30 aprile 2021, da https://www.academia.edu/41693484/Crisi_transizione_e_turismo_il_caso_di_Biella

American Wool. (n.d.). *Characteristics of wool. Fact Sheet*. Recuperato 7 gennaio 2022, da https://www.wool.ca/images/uploads/files/care/wool-fact-sheets-charcteristics.pdf

Anagrafe Agricola Unica. (2022). *Informazioni sui capi allevati* [Set di dati]. Sistemapiemonte. Recuperato 10 ottobre, da http://www.sistemapiemonte.it/fedwanau/viewer

Archivio Comune di Biella. (n.d.a). *Biella, stabilimento Cerruti*. Fotografia storica]. Biella Club. Recuperato 20 novembre 2022, da https://www.biellaclub.it/Storiche/Lavoro/index.html#img=MostraDiRiva-SCORCIO%20AEREO%20LANIFICIO%20CERRUTI54SaloneDivertimenti.jpg

Archivio Comune di Biella. (n.d.b). *Filatura della lana* [Fotografia storica]. Biella Club. Recuperato 20 novembre 2022, da https://www.biellaclub.it/Storiche/Lavoro/index.html#img=CAI_FilaturaDellaLana-39.jpg

Arpa Piemonte. (2022, 26 luglio). *Consumo di suolo: i dati del Piemonte del 2021*. http://www.arpa.piemonte.it/news/consumo-di-suolo-i-dati-del-piemonte-del-2021

Articolo 180, Prevenzione della produzione di rifiuti. In Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.

152, "Norme in materia ambientale." (2006, 14 aprile) (Italia). Gazzetta Ufficiale, (96/L) (p.84). https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2006/04/14/88/so/96/sg/pdf

Atl Biella Valsesia Vercelli Scrl. (n.d). *Riserva naturale speciale Parco Burcina "Felice Piacenza"*. Recuperato 10 novembre 2022, da https://www.atl.biella.it/localita-dettaglio/-/d/riserva-naturale-speciale-parco-burcina-felice-piacenz-1

Attività Ecologiche Riunite. (n.d.). *Codice EER (CER) rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi.* Recuperato 29 ottobre 2022, da http://www.aerecologia.it/cer_rifiuti.htm

Azabache, A. (2019). [Fotografia di un lama]. Unsplash. https://unsplash.com/photos/A59R-zUpx9jA?utm_source=unsplash&utm_medium=referral&utm_content=creditShareLink

Badalucco, L., Casarotto, L., & Costa, P. (2017). Introduzione. In L. Badalucco, L. Casarotto, & P. Costa, *Linee guida per la facilitazione delle attività di riciclo degli imballaggi in materiale plastico* (pp. 4-11). Conai, ISBN: 9788894270006. https://www.researchgate.net/publication/339727134_Linee_guida_per_la_facilitazione_delle_attivita_di_riciclo_degli_imballaggi_in_materiale_plastico

Barbero, S. (2013). *Packaging e sostenibilità ambientale*. In: GRAPHICUS n. 2, pp. 21-23. ISSN 2282-4545. http://porto.polito.it/2523086/

Barducchi, M. (2017). *Della stessa lana. Guida transmediale al biellese laniero* [Tesi di laurea magistrale, Politecnico di Milano - ARC III - Scuola del Design]. POLITesi. http://hdl.handle.net/10589/133009

Barelli, M.L. (n.d.a). *La "Strada della lana", Da filatori e tessitori a operai*. DocBi Centro Studi Biellesi. Recuperato 5 maggio 2022, da https://www.docbi.it/modules/smartsection/item.php?itemid=38

Barelli, M.L. (n.d.b). La "Strada della lana", Da mercanti a industriali. DocBi Centro Studi Biellesi. Recuperato 5 maggio 2022, da https://www.docbi.it/modules/smartsection/item.php?itemid=39

Basilico, G., & Maggia, F. (1999). Gabriele Basilico Cityscapes. Baldini&Castoldi, Milano.

Begalli, D., Capitello, R., & Agnoli, L. (2015). Territorial-Based Marketing Strategies for Typical Agro-Food Products: Issues and Perspectives. In G. Popescu, & A. Jean-Vasile (Ed.), *Agricultural Management Strategies in a Changing Economy* (pp. 30-51). IGI Global. http://doi:10.4018/978-1-4666-7521-6.ch002

Bicocca, M. (2017). *Uso e consumo*. In M. Bicocca (Ed.), Requisiti Ambientali del Prodotto, pp. 29-54, Politecnico di Torino.

Bintsis, T., & Papademas, P. (2017). An Overview of the Cheesemaking Process. In T. Bintsis, & P. Papademas (Eds.), *Global Cheesemaking Technology: Cheese Quality and Characteristics* (pp. 120-155). John Wiley & Sons, Incorporated. https://doi.org/10.1002/9781119046165.ch0f

Biocosì- Il packaging intelligente. (n.d.) Il progetto che guarda al futuro. Recuperato 24 aprile

В

2021, da https://www.biocosi.org/il-progetto/#1558371882658-4b06960e-b729

Bistagnino, L. (2013). Introduzione. In C. De Giorgi (Ed.), *Packaging sostenibile? Metodo Multi-criteria di valutazione del packaging alimentare* (pp. 12-15). Umberto Allemandi & C.

Bistagnino, L. (2016). Design Sistemico (2. ed.). Slow Food Editore.

Blom, J. (2021). *Optimizing the track and traceability of packaging materials: a case study at Heineken HNS* (Pubblicazione n. 2017.TIL.8197.) [Tesi di laurea magistrale, Delft University of Technology - Civil Engineering and Geosciences; Transport and Planning]. Research Repository TU Delft. http://resolver.tudelft.nl/uuid:b14a6a99-b94c-4624-80d3-4c0f63ab6071 Blue Box Packaging. (2018, dicembre 4). *Digital Packaging: Lo Smart Packaging*. Recuperato 3 gennaio 2022, da https://www.blueboxquattropuntozero.it/smart-packaging/

Bo, R. (2016). *The role of packaging within marketing and value creation*. British Food Journal (1966), vol. 118(10), pp. 2491-2511. https://doi/10.1108/BFBFJ-10-2015-0390/full/html

Bertolone, E. (2015, 24 giugno). *L'agricoltura è in crisi: in calo pascoli e orti*. La Stampa. Recuperato 17 aprile 2021, da https://www.lastampa.it/biella/2015/06/24/news/l-agricoltura-e-incrisi-in-calo-pascoli-e-orti-1.35255435.

Bisof, M. (n.d.). [Fotografia di pecora Merinos]. Shopify. Recuperato 12 novembre 2022, da https://cdn.shopify.com/s/files/1/0537/9945/2848/collections/martin-bisof-xsIOCYmlI1g-unsplash_2600x.jpg?v=1614898057

Borges Soares, B., Costa Alves, E., de Almeida Neto, J. A., & Brito Rodrigues, L. (2021). Environmental impact of cheese production. In C. M. Galanakis (Ed.), *Environmental Impact of Agro-Food Industry and Food Consumption*. Academic Press, pp. 169–187. ISBN 9780128213636. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821363-6.00009-6

Bosco, F., Carletto, R.A., Alongi, J., Marmo, L., Di Blasio, A., Malucelli, G. (2013). *Thermal stability and flame resistance of cotton fabrics treated with whey proteins*. Carbohydrate Polymers, vol. 94/1, pp. 372-377, ISSN 0144-8617. https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2012.12.075

Bradford. (2021). Shaggy Angora Goat [Fotografia]. Fine Art America. https://fineartamerica.com/featured/shaggy-angora-goat-riley-bradford.html?epik=dj0yJnU9TXlOc2hfWGpWZHd-MWTNxSGc2RWhZdl9xLXhVcWlhdUUmcD0wJm49ellyV21DQW55YWpMc2dGRkpqLW-gyUSZ0PUFBQUFBR05fcVE0

Break Free From Plastic, Rethink Plastic Alliance & Zero Waste Europe. (2022, 12 luglio). *Packaging at the core*. Zero Waste Europe. Recuperato 6 novembre 2022, da https://zerowaste-europe.eu/2022/07/blog-packaging-at-the-core/

Buiatti, E. (2013). Percepire la sostenibilità e la qualità del packaging alimentare. La multisensorialità del packaging alimentare. In C. De Giorgi (Ed.), *Packaging sostenibile? Metodo Multicriteria di valutazione del packaging alimentare* (pp. 126-128). Umberto Allemandi & C. Business Research, vol. 85, pp. 304-316. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.01.016

Camera di Commercio Monte Rosa Laghi Alto Piemonte. (2022a, 22 luglio). *Demografia delle imprese* (31/2022) [Comunicato stampa]. https://www.pno.camcom.it/sites/default/files/contenuto_redazione/Comunicati%20stampa/Comunicati%20stampa%202022/31_demografia_imprese_2trim2022.pdf

Camera di Commercio Monte Rosa Laghi Alto Piemonte. (2022b, 11 marzo). Esportazioni Piemonte Nord Orientale: il 2021 registra un aumento del +13,7% (8/2022) [Comunicato stampa]. https://www.pno.camcom.it/sites/default/files/contenuto_redazione/Comunicati%20stampa/Comunicati%20stampa%202022/8_Esportazioni_Alto_Piemonte_2021.pdf

Camera di Commercio Monte Rosa Laghi Alto Piemonte. (2022c, 3 ottobre). *Indagine industria manifatturiera* (39/2022) [Comunicato stampa]. https://www.pno.camcom.it/sites/default/files/contenuto_redazione/Comunicati%20stampa/Comunicati%20stampa%202022/39 Congiuntura%20industriale%20IItrim2022.pdf

Canellada, F., Laca, A., & Díaz, M. (2018). Environmental impact of cheese production: A case study of a small-scale factory in southern Europe and global overview of carbon footprint. Science of the Total Environment, 635, 167–177. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.045

Capra, F., & Luisi, P. L. (2020). *Vita e Natura*. Una visione sistemica. Aboca Edizioni. Cariola, M. (2017). *Il distretto tessile di Biella tra realtà e potenzialità di sviluppo*. Politiche Piemonte - Filiera Tessile, vol. 45, pp. 5-8.

Carvalho, F., Prazeres, A. R., & Rivas, J. (2013). *Cheese whey wastewater: Characterization and treatment.* Science of The Total Environment, Vol. 445–446, pp. 385-396. ISSN 0048-9697. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.12.038

Caseificio Rosso. (1945). Nonno Gilio, nella foto con la moglie Tina e i figli Pier e Sandro nel 45'. [Fotografia storica]. Facebook.

Caseificio Rosso. (2019, 14 ottobre). *Cura del Formaggio in negozio.* [Video]. YouTube. Recuperato 12 ottobre 2022, da https://www.youtube.com/watch?v=g6rMKfxLkTU

Caseificio Rosso. (n.d.a). *Azienda, Eccellenza*. Recuperato 29 ottobre 2022, da https://www.caseificiorosso.it/it/azienda_eccellenza.php

Caseificio Rosso. (n.d.b). *Home* [pagina Facebook]. Recuperato 3 novembre 2022, da https://www.facebook.com/caseificiorosso.it

Caseificio Rosso. (n.d.c). *Home* [canale YouTube]. Recuperato 3 novembre 2022, da https://www.youtube.com/c/CaseificioPierLuigiRosso

Castelli, M. (2020, 13 aprile). *La nascita dell'industria tessile biellese*. Museo Alessandro Roccavilla. Recuperato 5 maggio 2022, da http://www.museoalessandroroccavilla.it/2020/04/13/la-nascita-dellindustria-tessile-biellese/

Cei, V. (2018, gennaio 18). A MARCA una carrellata di interventi fa i conti con il digitale e ci racconta il futuro con lo Smart Packaging. InfoPackaging. Recuperato 3 gennaio 2022, da https://

www.infopackaging.it/smart-packaging-marca2018/

Cenoira Biella. (n.d.). *Home* [pagina Facebook]. Recuperato 5 novembre 2022, da https://www.facebook.com/cenoirabiella/

Centro Rete Biellese.(n.d). *Architettura e paesaggio*. Recuperato 5 aprile 2021, da https://www.archivitessili.biella.it/mappa/?filtro=81787b5411430d7af0aad839472bf830%7CACArchitettura%20e%20Paesaggio&date=%7C

Circular Economy Network. (2018, ottobre 3). *Come ti trasformo la lana da rifiuto a risorsa*. Recuperato 15 marzo 2022, da https://circulareconomynetwork.it/2018/10/03/lana-da-rifiuto-a-risorsa/

Città di Biella. (2017a). *Biella "Dalla cultura della fabbrica alla fabbrica della cultura*". https://www.comune.biella.it/sito/file/porfesr14-20/strategia_urbana_integrata_delgc216_1.pdf

Città di Biella. (2017b). *Regolamento albo comunale compostatori*. Recuperato 22 aprile 2021, da https://www.comune.biella.it/sito/file/biellaonline/regolamenti/Regolamento_AlboCompostatori.pdf

Cittadellarte. (2022, 4 aprile). "Racconti dall'Arcipelago #4" - Enrico Rosso (Caseificio Rosso - Pollone) [Video]. YouTube. Recuperato 25 ottobre 2022, da https://www.youtube.com/watch?-v=f0GfR4Q7BE4

Cittadellarte - Fondazione Pistoletto. (n.d.). *A union of creative talents, a Better Ethical Sustainable Think—Tank.* Recuperato 20 ottobre 2022, da https://www.cittadellarte.it/fashionbest/

Clairand, J.M., Briceño-León, M., Escrivá-Escrivá, G., Pantaleo, A.M. (2020). Review of Energy Efficiency Technologies in the Food Industry: Trends, Barriers, and Opportunities. IEEE Access vol. 8, pp. 48015-48029, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2979077

CNR - ISMAC Biella. (n.d.). *Storia e Attività* [Brochure]. http://www.bi.ismac.cnr.it/download/_Brochure%20CNR-ISMAC%20Biella.pdf

Codice Ateco. (n.d.). *Cosè il codice Ateco*. Recuperato 4 ottobre 2022, da https://www.codiceateco.it/codice-ateco

Commissione Europea - CORDIS. (2017, 18 aprile). *Electrochemical WAter treatment system in the dairy industry with hydroGEN REcovery and electricity production.* Recuperato 22 aprile 2021, da https://cordis.europa.eu/article/id/169625-energy-recovery-integrated-wastewater-treatment/it.

Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico E Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, "Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare Per un'Europa più pulita e più competitiva" (2020, 11 marzo) (Comunità Europea). Commissione Europea, (98 final). EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0098&from=EN

Consorzio Biella The Wool Company. (n.d.). *Home*. Recuperato 12 ottobre 2022, da https://www.biellathewoolcompany.it/

Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese. (n.d.b). *Il comprensorio*. Recuperato 20 settembre 2022, da https://www.consorziobaraggia.it/il-comprensorio

Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese. (n.d.a). *La storia*. Recuperato 20 settembre 2022, da https://www.consorziobaraggia.it/il-consorzio/la-storia

Conte, A., Cappelletti, G. M., Nicoletti, G. M., Russo, C., & Del Nobile, M. A. (2015). *Environmental implications of food loss probability in packaging design*. Food Research International, vol. 78, pp. 11–17. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.11.015

Copernicus Land Monitoring Service. (2018). *Corine Land Cover 2018*. Recuperato 18 marzo 2021, da https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018?tab=download

Cristini, G., & Sabbadin, E. (2007). *L'innovazione nel packaging e implicazioni per industria e distribuzione*. http://archives.marketing-trends-congress.com/2007/Materiali/Paper/It/Cristini_Sabbadin.pdf.

Dalla Riva, A., Burek, J., Kim, D., Thoma, G., Cassandro, M., & De Marchi, M. (2017). *The environmental analysis of asiago PDO cheese: a case study from farm gate-to-plant gate.* Italian Journal of Animal Science, 17:1, 250-262. https://doi.org/10.1080/1828051X.2017.1344936

De Giorgi, C. (2013). Il packaging del prodotto alimentare tipico. Qualche spunto per leggerlo e per progettarlo. In C. De Giorgi (Ed.), *Packaging sostenibile? Metodo Multicriteria di valutazione del packaging alimentare* (pp. 126-128). Umberto Allemandi & C.

Decreto Legislativo del Presidente della Repubblica del 3 settembre 2020, n. 116, "Attuazione della direttiva (UE) 2018/851 che modifica la direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti e attuazione della direttiva (UE) 2018/852 che modifica la direttiva 1994/62/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio." (2020,11 settembre) (Italia). Gazzetta Ufficiale, (226). https://www.gazzettaufficiale,it/eli/id/2020/09/11/20G00135/sg

Deshwal, G. K., & Panjagari, N. R. (2021). *Active and Intelligent Packaging of Cheese: Developments and Future Scope.* In M. A. Prieto, & P. Otero (Eds.), Natural Food Additives. IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.95502

Diggelmann, J. (2021). [Fotografia di Vicuña]. Unsplash. https://unsplash.com/photos/1UTe-dlHS-Ql?utm_source=unsplash&utm_medium=referral&utm_content=creditShareLink

Direttiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018, "Modifica della direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti" (2018, 14 giugno) (Comunità Europea). Gazzetta Ufficiale, (L 150/109). EUR-Lez. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851&from=IT

Donatello, L. (n.d.a). *Diga Ravasanella* [Fotografia]. Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese. Recuperato 16 ottobre 2022, da https://www.consorziobaraggia.it/images/spe-

D

asyimagegallery/albums/4/images/-dsc7075.jpg

Donatello, L. (n.d.b). *Diga Ravasanella* [Fotografia]. Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese. Recuperato 16 ottobre 2022, da https://www.consorziobaraggia.it/images/speasyimagegallery/albums/4/images/-dsc8694.jpg

Donatello, L. (n.d.c). *Risaia* [Fotografia]. Consorzio di bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese. Recuperato 16 ottobre 2022, da https://www.consorziobaraggia.it/images/speasyimagegallery/albums/6/images/-dsc8797-1_thumb.jpg

DS Smith. (2020). *Guida ai Trend del Packaging 2021*. Recuperato 5 ottobre 2022, da https://www.dssmith.com/contentassets/3340705ca6204573ba57aed2b8e8bc31/ds_smith_packagingtrendreport.pdf

Ecomondo. (2022, 23 maggio). *Riutilizzo: facciamo il punto*. Recuperato 19 novembre 2022, da https://www.ecomondo.com/blog/20339734/riutilizzo-facciamo-il-punto

Ente Nazionale Risi. (2018, 2 marzo). *Riso, dalla semina al racconto - Ep. 4 Dal campo al piatto*. [Video]. YouTube. Recuperato 15 maggio 2022, da https://www.youtube.com/watch?v=qhkgdF3hbE

Ermenegildo Zegna Group. (2020). Sustainability Report 2020. https://www.zegnagroup.com/wp-content/uploads/2021/12/11-07-ZEGNA_SUSTAINABILITY-REPORT-2021_INTE-RACTIVE.pdf

Ermenegildo Zegna Group. (2021). Sustainability Report 2021. https://www.zegnagroup.com/wp-content/uploads/2021/11/ZEGNA_SUSTAINABILITY-REPORT_V20_LOW.pdf

Eugster-Meier, E., Fröhlich-Wyder, M.-T., Jakob, E., Wechsler, D., Belén, M., Morales, L., Licitra, G., Berthier, F., Papademas, P., Ardö, Y., Tavares, T. G., Malcata, F. X., Radulovic, Z., & Miocinovic, J. (2017). Semi-hard Cheeses. In T. Bintsis, & P. Papademas (Eds.), *Global Cheesemaking Technology: Cheese Quality and Characteristics*, pp. 247-300. John Wiley & Sons, Incorporated.

EuraTex. (2020, 16 novembre). ReHubs. https://euratex.eu/news/rehubs/

European Chemicals Agency. (n.d). *How to determine the company size category*. Recuperato 7 novembre 2022, da https://echa.europa.eu/support/small-and-medium-sized-enterprises-smes/how-to-determine-the-company-size-category/step-5

Eurostat Data Browser. (2022). *Generation of plastic packaging waste per capita (CEI_PC050)* [Set di dati]. European Commission. Recuperato 6 novembre 2022, da https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/CEI_PC050/default/table?lang=en&category=env.env_was.env_wasst

Eurostat Statistics Explained. (2022, 20 ottobre). *Packaging waste statistics*. European Commission. Recuperato 6 novembre 2022, da https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Packaging_waste_statistics#Recycling_and_recovery_targets_and_rates

Ε

F

Fibre naturali. (n.d.). [PowerPoint slides]. Facoltà di Lettere e Filosofia, Università La Sapienza di Roma. https://www.lettere.uniroma1.it/sites/default/files/768/8%20naturali%20anima-li%20la%20lana.pdf.

Fiera Bolzano - Messe Bozen. (2020, 14 ottobre). *Webinar Biolife - La lana: da rifiuto speciale a opportunità economica*. [Video]. Facebook. Recuperato 20 marzo 2022, da https://www.facebook.com/FieraMesseBolzanoBozen/videos/779637359523919

Fiera del Riso. (2017, 17 maggio). *La lavorazione del riso* [Video]. YouTube. Recuperato 15 maggio 2022, da https://www.youtube.com/watch?v=nOtzT04C9uQ

Foddanu, E., Boeris Frusca, S., Patrucco, E., & Merlassino, C. (n.d.a). Descrizione del ciclo produttivo. In E. Foddanu, S. Boeris Frusca, E. Patrucco & C. Merlassino (Eds.), *Analisi del ciclo produttivo del settore tessile laniero* (pp. 16-40). Dipartimento Arpa di Biella e Vercelli. https://www.isprambiente.gov.it/public_files/cicli_produttivi/Tessile/Tessile_lana.pdf

Fondazione Slow Food per la Biodiversità Onlus. (n.d.). *Montagne Biellesi, Slow Food Travel*. Recuperato 20 ottobre 2022, da https://www.fondazioneslowfood.com/it/slow-food-travel/montagne-biellesi-slow-food-travel/

Forme. (n.d). *I difetti del formaggio*. Recuperato 21 aprile 2021, da https://www.progettoforme.eu/difetti-del-formaggio/#1534770195860-5e626825-c742

Fortina, R. (n.d.). *Razze a rischio di estinzione: bovina Pezzata Rossa d'Oropa. Vita in campagna.* Recuperato 14 aprile 2021, da https://www.associazionerare.it/wp-content/uploads/2019/09/SchedeVIC-62-bovina-Pezzata-Rossa-d %E2%80%99Oropa.pdf

Foster, C., Audsley, E., Williams, A., Webster, S., Dewick, P., & Green, K. (2007). *The Environmental, Social and Economic Impacts Associated with Liquid Milk Consumption in the UK and its Production.* A Review of Literature and Evidence. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69436/pb13644-milk-envsoce-con-impacts-080111.pdf

Frammenti di Storia Biellese. (n.d.). *Gipin, la maschera di Biella*. Recuperato 28 ottobre 2022, da https://www.frammentidistoriabiellese.it/tradizioni-costumi-artigianato-musica/il-carne-vale-di-biella-nel-novecento/gipin-la-maschera-di-biella/

Fratelli Piacenza S.p.a. (2022). Scheda tecnica tessuti 70359/W11.

Fratelli Piacenza. (n.d.). *Sostenibilità*. Recuperato 29 ottobre 2022, da https://www.piacenza1733.com/it/sostenibilita/

Futurepower Srl. (n.d.). *Vipot Prodotti*. Recuperato 17 maggio 2022, da https://www.future-powersrl.eu/vipot/

GAL - Montagne Biellesi. (2020). *Montagne Biellesi in transizione: nuove economie e reti territoriali come strumento di sviluppo locale partecipato del territorio.* Recuperato 6 maggio 2021, da https://www.montagnebiellesi.it/wp-content/uploads/2021/02/PSL-Gal-MB-12-20.pdf

G

Gasparotto, A. (2020). Titolazione acido-base. In A. Gasparotto (Ed.), *AG0058: Chimica Generale ed Inorganica* (p. 1). Università degli Studi di Padova. http://www.disc.chimica.unipd.it/alberto.gasparotto/privata/documentazione/insegnamenti/STVE/Dispense_laboratorio%20STVE%20AA%202019-20.pdf

Gliniak, M., & Lis, A. (2019) *Transportation of waste in the life cycle analysis*. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 362 012139. doi:10.1088/1755-1315/362/1/012139

Goldberg, S. (2020). [Fotografia di un alpaca]. Unsplash. https://unsplash.com/photos/xgQZ1r-XbYa4?utm_source=unsplash&utm_medium=referral&utm_content=creditShareLink

Governo Italiano. (2021). *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza*. Italia Domani. https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR_0.pdf

Guo, M. and Wang, G. (2016), Whey protein polymerisation and its applications in environmentally safe adhesives. Int J Dairy Technol, vol. 69, pp. 481-488. https://doi.org/10.1111/1471-0307.12303

Hayatun, A., Jannah, M., Ahmad, A., & Taba, P. (2020). *Synthetic bioplastic film from rice husk cellulose*. Journal of Physics: Conference Series, 1463, 012009. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1463/1/012009

I.Stat. (2020a). *Imprese e addetti: Forma giuridica, settori economici. (Ateco 5 cifre) - Italia* [Set di dati]. Dati Istat. Recuperato 4 ottobre 2022, da http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=-DICA ASIAUE1P#

I. Stat. (2020b). *Indicatori demografici* [Set di dati]. Recuperato 13 novembre 2022, da http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=18462#

I.Stat. (2020c). *Migrazioni (Trasferimenti di residenza): Emigrati-province di origine* [Set di dati]. Dati Istat. Recuperato 10 ottobre 2022, da http://dati.istat.it/

I.Stat. (2020d). *Migrazioni (Trasferimenti di residenza): Immigrati-province di destinazione* [Set di dati]. Dati Istat. Recuperato 10 ottobre 2022, da http://dati.istat.it/

I.Stat. (2021). *Coltivazioni: Cereali, legumi, radici bulbi e tuberi* [Set di dati]. Dati Istat. Recuperato 10 ottobre 2022, da http://dati.istat.it/Index.aspx

I.Stat. (2022a). *Inicatori demografici* [Set di dati]. Dati Istat. Recuperato 10 ottobre 2022, da http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=18462

I.Stat. (2022b). *Popolazione residente al 1º gennaio* [Set di dati]. Dati Istat. Recuperato 10 ottobre 2022, da http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=18462

I.Stat. (2022c). *Stranieri residenti al* 1º *gennaio* [Set di dati]. Dati Istat. Recuperato 10 ottobre 2022, da http://dati.istat.it/

I.Stat. (n.d.a). Popolazione residente ricostruita - Anni 2002-2019 [Set di dati]. Dati Istat. Recu-

Н

П

perato 4 ottobre 2022, da http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=18462

I.Stat. (n.d.b). *Tasso di disoccupazione: Dati provinciali* [Set di dati]. Dati Istat. Recuperato 4 ottobre 2022, da http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=25524.

I.Stat., Eurostat. (2019). *Latte e prodotti lattiero caseari*. Recuperato 16 marzo 2022, da http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=25520

Il Centro Rete Biellese Archivi Tessili e Moda. (n.d.). *La Strada della lana, Le meccaniche di Pietro Sella*. https://www.archivitessili.biella.it/le-meccaniche-di-pietro-sella/

Il Fresco Pane. (n.d.). *Sacchetto ConservaFormaggio*. Recuperato 25 aprile 2021, da https://www.fresco-pane.com/sacchetto-conservaformaggio/

InfoCamere. (2006, 1 febbraio). *Anagrafe imprese in 'utile' nel 2005: 80mila imprese in più all'appello* [Comunicato stampa]. https://www.infocamere.it/documents/10739/112633175/com_movi_2005.pdf/df5a0ebd-7bc0-4dde-a01c-33067544da7c

InfoCamere. (n.d). *Movimprese: II trimestre 2022. Imprese italiane registrate a fine periodo per i principali settori di attività.* [Set di dati]. InfoCamere. Recuperato 6 ottobre 2022, da https://www.infocamere.it/movimprese?p_p_id=it_infocamere_intranet_filterdocsandwebcontent_FiltroSottoCateg

International Wool Textile Organisation. (2021). *Wool Traceability Systems 2021*. Recuperato 16 marzo 2022, da https://iwto.org/wp-content/uploads/2021/07/20210630_IWTO_Traceability-Systems_FA_Interactive.pdf

Ispra Ambiente. (2022). Rapporto Nazionale pesticidi nelle acque. Dati 2019-2020.

Rapporti 371/2022, ISBN 978-88-448-1126-6. https://sinacloud.isprambiente.it/portal/sharing/rest/content/items/ec9d0e21d9ac425daa099de246d3fb1f/data

 $Is pra\ Ambiente. (n.d.). \textit{Geoportale}. Recuperato\ 6\ ottobre\ 2022, da\ https://sinacloud.isprambiente. it/portal/apps/sites/?fromEdit=true\#/portalepesticidi/pages/geoportale$

Jafarzadeh, S., Salehabadi, A., Mohammadi Nafchi, A., Oladzadabbasabadi, N., & Jafari, S. M. (2021). *Cheese packaging by edible coatings and biodegradable nanocomposites; improvement in shelf life, physicochemical and sensory properties.* Trends in Food Science & Technology, Vol. 116, pp. 218–231. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.07.021

Jurado-Alameda, E., Altmajer-Vaz, D., García-Román, M., & Jiménez-Pérez, J.L. (2014). *Study of heat denatured whey protein removal from stainless steel surfaces in clean-in-place systems.* https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2014.01.006

Kamstrup. (n.d). Considerable water savings at organic dairy. Recuperato 24 aprile 2021, da https://www.kamstrup.com/en-en/customer-references/submetering/considerable-water-savings

Klum, M. (n.d.). [Fotografia di un gregge in alpeggio presso Biella]. Vogue. https://www.vogue.

J

Κ

Ladha-Sabur, A., Bakalis, S., Fryer, P. J., & Lopez-Quiroga, E. (2019). *Mapping energy consumption in food manufacturing*. Trends in Food Science & Technology, vol. 86, pp. 270-280. ISSN 0924-2244. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.02.034

Lambooy, T. (2011). *Corporate social responsibility: Sustainable water use.* Journal of Cleaner Production, 19(8), pp.852-866. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.09.009

Legge del 29 luglio 2021, n. 108, "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure. Testo del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, coordinato con la legge di conversione 29 luglio 2021, n. 108, recante: «Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure.»." (2021, 30 luglio) (Italia). Gazzetta Ufficiale, (26/L) (p.14). https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2021/07/30/181/so/26/sg/pdf

Lerma, B. (2013). I nuovi scenari tecnologici e materici nel food packaging. In C. De Giorgi (Ed.), *Packaging sostenibile? Metodo Multicriteria di valutazione del packaging alimentare* (pp. 70-78). Umberto Allemandi & C.

Licciardello, F. (2017). *Packaging, blessing in disguise. Review on its diverse contribution to food sustainability.* Trends in Food Science & Technology, Vol. 65, pp. 32-39, ISSN 0924-2244. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.05.003

Licitra, G., Caccamo, M., Valence, F., & Lortal, S. (2017). Traditional Wooden Equipment Used for Cheesemaking and Their Effect on Quality. In T. Bintsis, & P. Papademas (Eds.), *Global Cheesemaking Technology: Cheese Quality and Characteristics*, pp. 157-172. John Wiley & Sons, Incorporated.

Livingcap. (n.d.). *Mixcycling bio lolla*®. Recuperato 17 maggio 2022, da https://www.livingcap.com/it/mixcycling-bio-lolla/

Maggioni, M.A., & Scarpinato, M. (2008). La buona stoffa del distretto biellese di fronte alla crisi del tessile italiano. In M. A. Maggioni (Ed.), *Il Distretto Tessile Biellese. L'eccellenza sfida la crisi* (pp. 19-42). Enciclopedia Delle Economie Territoriali supplemento a Quaderni di Fondazione Fiera Milano, vol. 5, n. 13. Milano: Libri Scheiwiller.

Mania, I., Delgado, A. M., Barone, C., & Parisi, S. (2018). *Traceability in the Dairy Industry in Europe, Theory and Practice*. Springer, ISBN 978-3-030-00445-3. https://doi.org/10.1007/978-3-030-00446-0

Maino, F., De Tommaso, V. (n.d.a). *La sfida demografica nel biellese tra calo della natalità e invec-chiamento della popolazione*. Recuperato 14 Settembre 2022, da https://www.osservabiella.it/la-sfida-demografica-nel-biellese-tra-calo-della-natalita-e-invecchiamento-della-popolazione/

Maino, F., & De Tommaso, V. (n.d.b). Pandemia, mercato del lavoro e occupazione: i trend nel contesto biellese. Osserva Biella. https://www.osservabiella.it/pandemia-mercato-del-lavo-

L

M

ro-e-occupazione-i-trend-nel-contesto-biellese/

Marsh, K., & Bugusu, B. (2007), *Imballaggi alimentari: ruoli, materiali e problemi ambientali.* Giornale di scienze alimentari, 72: R39-R55. https://doi-org.ezproxy.biblio.polito.it/10.1111/j.1750-3841.2007.00301.x

Meneses, Y. E., Flores, R. A. (2016). Feasibility, safety, and economic implications of whey-re-covered water in cleaning-in-place systems: A case study on water conservation for the dairy industry. Journal of Dairy Science, vol. 99, Issue 5, pp. 3396-3407. https://doi.org/10.3168/jds.2015-10306

Mengoli, A. (2012, 24 ottobre). *Materiali e oggetti a contatto con alimenti: Normativa generale e speciale.* [PowerPoint slides]. Servizio Sanitario Regionale Emilia-Romagna. Recuperato 3 marzo 2022, da https://www.ausl.fe.it/azienda/dipartimenti/sanita-pubblica/servizio-veterinario/corsi-ecm/corso-moca-2012/materiali-e-oggetti-a-contatto-con-gli-alimenti-normativa-generale-e-speciale-alfredo-mengoli

Ministero della Transizione Ecologica. (n.d.). *Vuoto a rendere*. Recuperato 3 marzo 2022, da https://www.mite.gov.it/pagina/vuoto-rendere.

Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali. (n.d.). *Le Denominazioni*. Recuperato 20 settembre 2022, da https://dopigp.politicheagricole.gov.it/le-denominazioni

Moiso, V. (2015). Il telaio nel distretto? La filiera della lana rustica fra tradizione e innovazione. In Moiso, V., Pagliarino, E., & Cariola Monica. *Economia del tessile sostenibile: La lana italiana* (pp. 30-51). FrancoAngeli.

Moiso, V. (2017). La filiera della lana rustica. Politiche Piemonte - Filiera Tessile, vol. 45, pp. 9-12.

Mollea, C., Marmo, L., & Bosco, F. (2013). Valorisation of Cheese Whey, a By-Product from the Dairy Industry. In (Ed.), *Food Industry*. IntechOpen. https://doi.org/10.5772/53159

Nielsen, S.S. (2010). *Food Analysis*. (4. ed.). Springer New York, NY. Academia. https://www.academia.edu/35072801/S_Suzanne_Nielsen_auth_S_Suzanne_Nielsen_eds_Food_Analysis

Niro, S. (2010). *Innovazione di processo e di prodotto in formaggi a pasta filata*. [Tesi di dottorato, Università degli Studi del Molise]. IRIS, Catalogo Istituzionale della Ricerca dell'Università degli Studi del Molise. http://hdl.handle.net/11695/66330

Nomisma. (2021, 23 dicembre). *Il mondo del packaging dopo il Covid-19: l'imballaggio diventa un "media" per narrare storia e tracciabilità del prodotto*. Recuperato 20 novembre, 2022 da https://www.nomisma.it/packaging-diventa-un-media-per-narrare-storia-e-tracciabilita-del-prodotto/

Nudi o Vestiti? (2013). *Mastro*. Recuperato 28 aprile 2021, da https://www.nudiovestiti.it/it/catalogo/mastro

N

0

Oasi Zegna. Conca dei Rododendri [Fotografia]. (2012). Grandi Giardini Italiani. https://www.grandigiardini.it/_giardini/213_1-12_12-oasizegnaconcadeirododendri2.jpg

OBR Piemonte & Rete Fondimpresa. (2019). *La formazione continua finanziata da Fondimpresa Piemonte. Rapporto di Monitoraggio- Fratelli Piacenza S.p.a.* O.B.R. Piemonte. https://monitoraggiovalutativo2019.obrpiemonte.it/report/02_fratelli_piacenza.pdf

Onaf. (2018). Scheda tecnica Maccagno. https://www.onaf.it/uploads/public/8223_maccagno.pdf

OsservaBiella. (2014). *Dati demografici e statistici di sfondo*. Recuperato 16 Aprile 2022, da http://www.osservabiella.it/wp-content/uploads/2016/02/osservabiella_demografia_comuni_biellesi_dicembre2014.pdf

OsservaBiella. (2021). *I Rapporto annuale 2021*. Recuperato 14 Settembre 2022, da https://www.osservabiella.it/

OsservaBiella. (2022). *I giovani nel biellese: istruzione, formazione e mercato del lavoro.* Recuperato 19 settembre 2022, da https://www.osservabiella.it/approfondimento-annuale/

Pacchioni, M. (2021). [Fotografia di pecore biellesi]. Il Biellese. https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/ilbiellese-assets/wp_ilbiellese/wp-content/uploads/2021/10/27113623/8DA9C2ED-E-7E5-46D3-B8A7-F7A87ADB1391-150x150.jpeg

Pace, S. A., Yazdani, R., Kendall, A., Simmons, C. W., & VanderGheynst, J. S. (2018). *Impact of organic waste composition on life cycle energy production, global warming and Water use for treatment by anaerobic digestion followed by composting*. Resources, Conservation and Recycling, vol. 137, pp. 126-135. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.05.030

Pagliarino, E., Cariola, M., & Moiso, V. (2016). *Economia del tessile sostenibile: la lana italiana*. Franco Angeli, Agricoltura e benessere.

Pasquarelli, D. (2022, 22 maggio). Estate biellese, cosa fare: vacanze "lente" sui sentieri tra boschi e caprioli della Serra. La Stampa. https://www.lastampa.it/biella/2022/05/22/news/estate_biellese_cosa_fare_vacanze_lente_sui_sentieri_tra_boschi_e_caprioli_della_serra-4204887/

Pecotad, F., Merchantb, A., Valette-Florencecd, P., & De Barnierd, V. (2018). *Cognitive outcomes of brand heritage: A signaling perspective*. Journal of Business Research, Volume 85, pp. 304-316 https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.01.016

Pezzata rossa di Oropa. (n.d.). Recuperato 14 aprile 2021, da https://www.pezzatarossadioropa. it/

Pianeta PSR. (n.d.). Formaggi per vegetariani, con packaging di lana. www.pianetapsr.it. Recuperato 10 ottobre 2022, da http://www.pianetapsr.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/1204

Pisitsak, P., Hutakamol, J., Thongcharoen, R., Phokaew, P., Kanjanawan, K., & Saksaeng, N.

Р

(2016). *Improving the dyeability of cotton with tannin-rich natural dye through pretreatment with whey protein isolate.* Industrial Crops and Products, vol. 79, pp. 47-56, ISSN 0926-6690. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.10.043

Provincia di Biella (2009). *Piano Territoriale Provinciale-Variante n.1º*. *Rapporto Ambientale*. Cap. 3, pp. 60-81. Recuperato 15 maggio 2021, da http://public.provincia.biella.it/VARIAN-TE%20N%B01%20AL%20PTP%20-%20RAPPORTO%20AMBIENTALE/RapportoAmbientale.pdf

Rad, S.J. and Lewis, M.J. (2014), Water utilisation, energy utilisation and waste water management in the dairy industry: A review. Int J Dairy Technol, vol. 67, pp. 1-20. https://doi.org/10.1111/1471-0307.12096

Regione Piemonte. (2022). *Anagrafe Agricola Unica*. Data Warehouse e Open Data. Servizi Online. Recuperato 20 giugno 2022, da https://servizi.regione.piemonte.it/

Regione Piemonte. (n.d.). *Eccellenza Artigiana*. Recuperato 30 ottobre 2022, da https://www.regione.piemonte.it/web/temi/sviluppo/artigianato/eccellenza-artigiana

Regolamento (CE) n. 1774/2002 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 3 ottobre 2002, "Recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano" (2002, 10 ottobre) (Comunità Europea). Gazzetta Ufficiale, (L 273). EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02002R1774-20070724&from=EN

Regolamento (CE) n. 1935/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 ottobre 2004, "Riguardante i materiali e gli oggetti destinati a venire a contatto con i prodotti alimentari e che abroga le direttive 80/590/CEE e 89/109/CEE" (2021, 27 marzo) (Unione Europea). Gazzetta Ufficiale, (L 338 del 13.11.2004). EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02004R1935-20210327&from=IT

Responsible Wool Standards 2.2. (2021). *Textile Exchange*. Recuperato 16 marzo 2022, da https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2020/08/RAF-101a-V2.2-Responsible-Wool-Standard.pdf

Reverse Vending Machines: 5 cose che bisogna sapere. (2021, maggio 31). Eurven. Recuperato 16 maggio 2022, da https://eurven.com/reverse-vending-machines-5-cose-che-bisogna-sapere/

Rifiuti tessili: necessità di strategia e strumenti economici. (2021, 9 novembre). Regioni e Ambiente. https://www.regionieambiente.it/rifiuti-tessili-ref-ricerche/

Riso di Baraggia Biellese e Vercellese. (n.d.). *I produttori del consorzio*. Recuperato 20 settembre 2022, da https://www.risobaraggia.it/projects/2-i-produttori-del-consorzio/

Riso di Baraggia Biellese e Vercellese. (n.d.). *Il Consorzio. La storia*. Recuperato 20 settembre 2022, da https://www.risobaraggia.it/la-storia/

Riso Italiano. (n.d.). La coltivazione del riso. Recuperato 15 maggio 2022, da https://www.risoi-

R

taliano.eu/la-coltivazione-del-riso/

Ritchie, H., & Roser, M. (2020). *Environmental impacts of food production*. Published online at OurWorldInData.org. Recuperato 27 marzo 2021, da https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food

Rosso, I. (2021). *Le strade della lana, Il distretto tessile biellese tra crisi e opportunità di svilup-po*. [Tesi di laurea magistrale, Politecnico di Torino - Dipartimento di Architettura e Design]. WebThesis Biblioteche d'ateneo. https://webthesis.biblio.polito.it/19215/

sacchettiditesuto.it (2019). *Sacchetti per il settore alimentare: guida alla scelta*. Recuperato 25 aprile 2021, da https://www.sacchettiditessuto.it/blog/alimentare-e-ri-storazione/sacchetti-il-settore-alimentare

Santuario di Oropa. (2019). *Fiera di San Bartolomeo a Oropa*. Recuperato 14 aprile 2021, da https://www.santuariodioropa.it/fiera-di-san-bartolomeo-a-oropa/

Scaduto, O. (1998). *Nautilus Shell* [Fotocopia]. Wikipedia. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/00/Nautilus_Shell.jpg/780px-Nautilus_Shell.jpg

Ščetar, M., Barukčić, I., Kurek, M., Jakopović, K. L., Božanić, R., & Galić, K. (2019). *Packaging perspective of milk and dairy products*. Mljekarstvo/Dairy, 69(1). https://core.ac.uk/download/pdf/212488062.pdf

Scrivanti, M., & Zonato, C. (2007). Attività industriali. In Arpa Piemonte (Ed.), *RSA 2007. Le fonti di pressione*. (pp. 17-36). Arpa Piemonte. http://www.arpa.piemonte.it/reporting/rsa_2007/industr2007/at_download/file

Seidenhase. (2014). [Fotografia di un coniglio d'Angora]. Seidenhase.de. https://www.seidenhase.de/wp-content/uploads/2014/01/wei%C3%9F_1.jpg

Sella, A. (1966). *Il Pastore Pietro Lanza davanti alla "Machina brusà"* [Fotografia]. Archivi Tesiili Biellesi. https://www.archivitessili.biella.it/entita/2571-sella-alfonso/

Sferra, A. (2011, 22 settembre). *Energia incorporata*. Teknoring. Recuperato 6 novembre 2022, da https://www.teknoring.com/wikitecnica/impianti/energia-incorporata/

Sinergica soluzioni. (2018, 12 aprile). *Termobilancia: A cosa serve e come funziona*. Recuperato 13 ottobre 2022, da https://www.sinergica-soluzioni.it/blog/termobilancia-a-cosa-serve-come-funziona-n51

Sordelli, G. (2016). *Il processo progettuale*. Fondazione Cassa di Risparmio della Spezia. https://www.fondazionecarispezia.it/wp-content/uploads/2016/11/Il-Processo-Progettuale_Strumenti-2016.pdf

Spreafico, C., & Russo, D. (2021). A sustainable cheese packaging survey involving scientific papers and patents. Journal of Cleaner Production, vol. 293, 126196. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126196

S

Supply Chain Solutions Center. (n.d.). *Packaging waste 101: The problem.* Recuperato 6 novembre 2022, da https://supplychain.edf.org/resources/sustainability-101-packaging-waste-the-problem/

Systemic Design Lab. (2 giugno 2021). *Systemic Design Course 2021 - Lectures* [YouTube playlist]. YouTube. Recuperato 28 ottobre 2022, da https://www.youtube.com/playlist?list=PL8b_eg-7EJTrV1JJW31JUGUMPdt5dxHO0

Szkolnicka, K, Dmytrów, I, Mituniewicz-Małek, A. Buttermilk ice cream—New method for buttermilk utilization. Food Science Nutrition 2020, vol. 8, pp. 1461–1470. https://doi.org/10.1002/fsn3.1429

Tamborrini, T. (2013, 8 ottobre). *Packaging & Innovazione: materiali e tecnologie per la tutela e la promozione dei prodotti.* [PowerPoint slides]. CamCom. https://www.to.camcom.it/sites/default/files/regolazione-mercato/21085_CCIAATO_11102013.pdf

Terre abbandonate. (n.d). *Let Eat Bi. Il Terzo Paradiso in terra biellese*. Recuperato 30 marzo 2021, da https://www.terreabbandonate.com/about-1/

The Schneider Group. (2021). *Authentico Integrity Scheme Guidelines*. Recuperato 16 marzo 2022, da https://www.gschneider.com/wp-content/uploads/2021/06/The-Schneider-Group-Authentico-Integrity-Scheme-Guidelines-June-2021.pdf

The Woolmark Company. (n.d.). *Wool Fibre:Properties, Facts & Benefits*. Recuperato 7 gennaio 2022, da https://www.woolmark.com/fibre/

Todeschini, B. (2005). *Come si comunica il cibo di qualità: alcuni casi sulle PMI venete*. [Tesi di laurea magistrale, Università Ce' Foscari di Venezia, Corso di Marketing e Comunicazione]. Università Ca' Foscari Venezia Online. http://dspace.unive.it/bitstream/hand-le/10579/8025/828688-1192691.pdf?sequence=2

Trading Economics. (n.d.). *Commodities*. Recuperato 6 novembre 2022, da https://it.tradinge-conomics.com/commodities

Treccani. (n.d.a). *Polarità*. In Treccani Vocabolario on line. Recuperato 13 ottobre 2022, da https://www.treccani.it/vocabolario/polarita/

Treccani. (n.d.b). *Sopranatante*. In Treccani Vocabolario on line. Recuperato 13 ottobre 2022, da https://www.treccani.it/vocabolario/sopranatante

Treccani. (n.d.c). *Titolazione*. In Treccani Vocabolario on line. Recuperato 13 ottobre 2022, da https://www.treccani.it/enciclopedia/titolazione/

Unioncamere. (2022). *Registro delle imprese storiche italiane*. Regolamento. [White paper]. https://www.unioncamere.gov.it/sites/default/files/RIS/RIS_Regolamento_2022.pdf

United Nations Climate Change. (n.d.). *Multicriteria Analysis (MCA)*. United Nations Framework Convention on Climate Change. Recuperato 31 ottobre 2022, da https://unfccc.int/

Т

U

files/adaptation/methodologies_for/vulnerability_and_adaptation/application/pdf/multicriteria analysis mca pdf.pdf Università degli studi di Torino. (2020). Corsi di studio attivi nella sede di Biella per l'a.a. 2020-2021. Recuperato 28 marzo 2021, da https://www.unito.it/ateneo/strutture-e-sedi/sedi/sedi-extrametropolitane/biella Urban Index Indicatori per le Politiche Urbane. (n.d.). Indice di ricambio occupazionale. Recuperato 11 ottobre 2022, da https://www.urbanindex.it/indicatori/indice-di-ricambio-occupazionale/ Valsana. (n.d.). Il produttore. Caseificio Rosso-Pollone (BI). Recuperato 28 ottobre 2022, da https://www.valsana.it/it/caseificio-rosso-pollone-bi-ros Vielmi, L. (2020). Lana: che fare? Indagine preliminare del contesto del comparto laniero nell'area di progetto italiana in vista della realizzazione di azioni concrete di recupero e valorizzazione. Progetto LIFE18 NAT/IT/000972 - LIFE WolfAlps EU - Azione C7. https://www.lifewolfalps.eu/wp-content/uploads/2020/12/C7_Relazione-tecnica_lana_2020-1.pdf Vitale Barberis Canonico. (2022). Report di sostenibilità 2021. https://vitalebarberiscanonico.it/ public/uploads/2022/05/Report-di-sostenibilità-2021.pdf Vuoti a perdere. (2013). [Fotografia del complesso dei lanifici Rivetti]. Vuoti a perdere Blog. https://vuotiaperdereblog.files.wordpress.com/2013/11/dsc_0173.jpg?w=815&h=&zoom=2 Wells, V. K., Taheri, B., Gregory-Smith, D., & Manika, D. (2016). The role of generativity and attitudes on employees home and workplace water and energy saving behaviors. Tourism Management (1982), vol. 56, pp. 63-74. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.03.027 Wheypack. (n.d.) Reduction of CO2 emissions by the PHB use obtained from whey: demonstration in dairy products packaging. Recuperato 24 aprile 2021, da http://www.wheypack.eu/eng/ descripcion.html Williams, H., & Wikström, F. (2011). Environmental impact of packaging and food losses in a life cycle perspective: a comparative analysis of five food items. Journal of Cleaner Production, vol. 19, Issue 1, pp. 43-48, ISSN 0959-6526. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.08.008 Woolcool. (n.d.). Food. Recuperato 21 aprile 2021, da https://www.woolcool.com/food/ X Xu, T., Flapper, J., & Kramer, K.J. (2009). Characterization of energy use and performance of global cheese processing. Energy, vol. 34, Issue 11, pp. 1993-2000, ISSN 0360-5442. Science Direct. https://doi.org/10.1016/j.energy.2009.08.014 Yan, M.J. & Holden, N.M. (2019). Water use efficiency of Irish dairy processing. Journal of Dairy Science, vol. 102, Issue 10, pp. 9525-9535, ISSN 0022-0302. https://doi.org/10.3168/jds.2019-16518 Young, C. W., Russell, S. V., Robinson, C. A., & Chintakayala, P. K. (2018). Sustainable Retailing.

Influencing Consumer Behaviour on Food Waste. Business Strategy and the Environment, vol.

27(1), pp. 1–15. https://doi.org/10.1002/bse.1966

 $\label{lem:condition} Zeppa, G. (n.d.). \textit{Curriculum}. \textit{Giuseppe Zeppa}. \textit{Recuperato 10 ottobre 2022}, \textit{da http://www.giuseppezeppa.com/curriculum.html}$

Zero Waste Europe. (2022). *Making Europe transition to reusable packaging - Report May 2022*. Recuperato 3 luglio 2022, da https://zerowasteeurope.eu/wp-content/uploads/2022/05/ZWE_-Making-Europe-Transition-to-Reusable-Packaging.pdf

Zirottu, P. (2011). *Il sistema prodotto come strumento di formazione*. [Tesi di laurea magistrale, Politecnico di Milano - Facoltà del Design]. POLITesi. http://hdl.handle.net/10589/23343