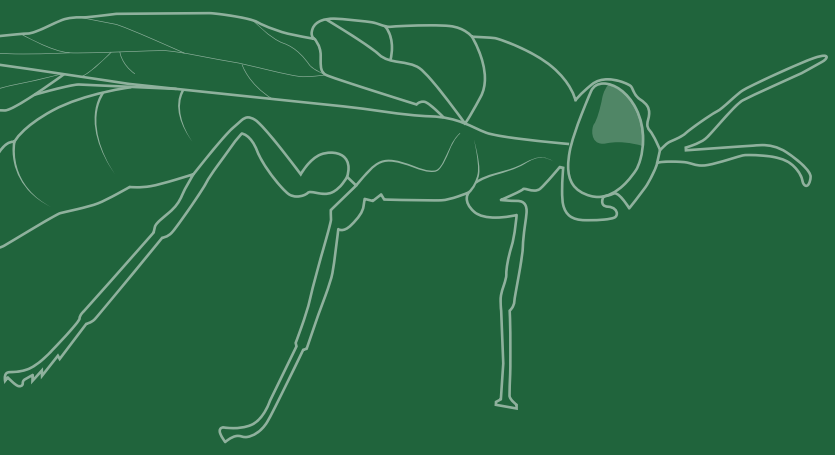
Politecnico di Torino
Laurea magistrale in "design sistemico"
a.a 2022 / 2023

Prospettive per l' insetticoltura nel Nord Italia

COLLEGAMENTI TRA VECCHIE E NUOVE FILIERE PRODUTTIVE.

Progetto di meso-innovazione tra le filiere dell'insetticoltura e della seta tra le Regioni Piemonte e Lombardia.



Alla mia famiglia
che da sempre mi supporta e mi sopporta,

A mia nonna
che mi spinge sempre ad impegnarmi e a dare il meglio,

A Giordana
che mi ha tenuto la mano nei momenti difficili.

Politecnico di Torino
Dipartimento di Architettura e Design
Corso di Laurea Magistrale in Design Sistemico
Tesi di Laurea Magistrale
Anno Accademico **2022/2023**

Tesi di Laurea Magistrale
Design sistemico

Candidato
Pavese Pietro [287134]

Relatore
Prof.ssa Barbero Silvia

Co-relatore
Cecilia Padula

Sessione
Febbraio 2023

Politecnico di Torino

Indice

01 INTRODUZIONE

01 Insetticoltura & Entomofagia

02 La Bef Biosystem

03 Obiettivi dell' azienda

04 I bachi da seta

02 HD TERRITORIO

Analisi olistica a 3 step

05 Analisi Olistica del Piemonte

5.1 Morfologia del territorio
5.2 Demografia del territorio
5.3 Suddivisione del territorio
5.4 Il settore primario
5.5 La raccolta differenziata
5.6 Il settore energetico

06 Provincia di Pavia

6.1 La provincia : panoramica generale
6.2 Il settore primario

07 Provincia di Como

7.1 La provincia : panoramica generali
7.2 Il settore manifatturiero
7.3 Il distretto serico di como

03 HD AZIENDA

8 Analisi olistica dell' azienda

8.1 Introduzione
8.2 Il sistema produttivo
8.3 Input & Output
8.4 Collegamento con il settore energetico

04 IL BACO DA SETA

9 Bombyx Mori : Il baco da seta

9.1 La bachicoltura
9.2 Allevamento del baco
9.3 Sottoprodotti e possibili riutilizzi

05 SFIDE & OPPORTUNITA'

***10* La swot analysis**

10.1 La S.W.O.T

***11* Le side**

11.1 Individuazione delle sfide

***12* Le opportunità**

12.1 Individuazione delle opportunità

***13* Strade progettuali**

13.1 Scelta delle opportunità
13.2 1° e 2° strategia

06 SYSTEMIC PROJECT

14 Progetto sistemico

14.1 La rete territoriale agricola
14.2 Il caso di Como

15 Mappatura della aziende agricole

15.1 La scelta delle aziende agricole
15.2 La provincia di Pavia
15.3 La provincia di Alessandria
15.4 1° strategia : collegamenti
15.5 La provincia di Como
15.6 2° strategia : la bachicoltura

16 Il triangolo strategico

16.1 Prospettive per l' insetticoltura

17 Fattibilità del progetto

17.1 Trasformazione aziende agricole
17.2 Normative legali
17.3 Ostacoli del progetto
17.4 Conclusioni

07 OUTCOMES

18 Outcomes di progetto

18.1 Outcomes del sistema
18.2 Outcomes 1° strategia
18.3 Outcomes 2° strategia

08 CONCLUSIONI

19 Progetto sistemico

19.1 Considerazioni finali sull'utilità del progetto

09 BIBLIOGRAFIA & SITOGRAFIA

***20* Bibliografia & Sitografia**

20.1 Bibliografia
20.2 Sitografia

Introduzione

INSETTICOLTURA & ENTOMOFAGIA

LA BEF BIOSYSTEM

OBBIETTIVI AZIENDALI

IL BACO DA SETA

01

INSETTICOLTURA & ENTOMOFAGIA

E’ ampiamente accettato che entro il 2050 il pianeta ospiterà circa nove miliardi di persone [1]. La crescita esponenziale della popolazione obbliga a porsi delle domande su quali potrebbero essere in futuro delle fonti alimentari in grado di sfamare gli abitanti di tutto il mondo. Considerando che la terra disponibile è insufficiente per coltivare abbastanza cibo per tutti, che l’ allevamento intensivo di animali per la produzione di proteine alimentari è insostenibile e che gli oceani sono sovrasfruttati, è obbligatorio considerare altre fonti alimentari per sfamare gli umani e gli animali.
Gli insetti, già da tempo consumati in diverse parti del mondo, sembrano essere una promettente via per la produzione sostenibile di cibo. Nonostante ci siano grandi barriere culturali verso questi animali in diverse società che li reputano sgradevoli come alimento, stanno nascendo sempre più progetti e proposte per ottenere alimenti proteici da essi. L’ uso alimentare di insetti, sia per il consumo umano che per la produzione di farine proteiche destinate alla zootecnica, sta recentemente destando un certo interesse presso il grande pubblico e le aziende sono desiderose di poter accedere per prime a questa nuova fetta di mercato.

La pratica di cibarsi di insetti viene chiamata “entomofagia” e si stima che nel mondo circa 1.8 miliardi di persone si cibino di insetti. Il loro potenziale è davvero grande, non solo per le quantità proteiche che le loro farine contengono ma anche per l’alta sostenibilità degli allevamenti di insetti rispetto a quelli di bovini, avicoli e suini. Il consumo di acqua e cibo è decisamente inferiore, la produzione di 1Kg di proteine di carne bovina richiede quasi 1000 volte le risorse consumate per produrre 1Kg di proteine d’insetto. Attualmente siamo ancora lontani dall’ utilizzo di questi animali come fonti alimentari vere e proprie in Europa; esistono diversi distributori di snack e polveri proteiche ma il mercato è relativamente basso e le normative europee rappresentano un grande ostacolo per la diffusione di questo fenomeno. Sono solo 7 gli esemplari che sono stati accettati dalla Commissione Europea per il consumo umano; il più diffuso di questi è la mosca soldato, un insetto altamente proteico e facile da allevare.
Il vantaggio economico e ambientale dell’ allevamento degli insetti è rappresentato anche dalla possibilità di nutrirli con gli scarti alimentari della grande distribuzione e dei mercati, che quindi vengono riutilizzati per essere convertiti in fonti proteiche.

Attualmente la collocazione principale dei prodotti derivati da insetti è nel mercato della zootecnica, a causa dell’incremento del prezzo delle farine di pesci e di soia, che sono i principali componenti delle formule mangimistiche per gli allevamenti in generale. Perciò le materie prime a base di insetti potrebbero avere un mercato simile alle farine di soia e pesce, posizionandosi come competitor. Diversi animali possono essere nutriti con farine e oli di insetto, e alcuni possono anche direttamente nutrirsi di larve e crisalidi. I tre tipi di allevamento target per il consumo di questi prodotti sono: avicoli, suini e culture ittiche. Esiste poi anche un mercato di nicchia per il consumo di insetti e dei loro derivati: quello degli animali da compagnia (specialmente rettili) e quello dei giardini zoologici.

Fig 1. *Fotografia coleotteri fritti , Focus , 2022*

Perché incentivare il ***consumo di insetti?***

3 motivazioni molto forti a favore dell’allevamento di insetti:

- **Salute :** sono una valida alternativa della carne, ricchi di elementi nutritivi importanti come proteine, grassi insaturi, calcio, ferro e zinco.
- **Ambiente :** emettono molti meno gas serra rispetto agli allevamenti tradizionali, e le loro diete non richiedono attività di disboscamento. Anche il livello di ammoniaca prodotto è decisamente inferiore.
- **Fattori economico sociali** rappresentano una grande alternativa per i paesi meno sviluppati che necessitano di fonti alimentari. L’ allevamento di insetti può essere a basso livello tecnologico, o viceversa, in base al capitale investito.

1. Aarnold van Huis , **Insetti commestibili : Prospettive future relative alla disponibilità di alimenti e mangimi** , *Chirotti editori.*

02

LA BEF BIOSYSTEM

La Bef Biosystem è una start up che nasce nel 2016 a seguito di uno studio di fattibilità in collaborazione con l'Università di Torino. Ha l'obiettivo di reintrodurre gli scarti alimentari provenienti dall' industria agroalimentare (e non solo) in un nuovo sistema produttivo, nel quale fungono da alimentazione per larve di insetto che tramite bioconversione divengono alimenti altamente proteici. La Bef è una delle prime e rare realtà di questo tipo in Italia. L' allevamento di insetti escludendo api e bachi da seta non è ancora diffuso sul suolo italiano, e l'azienda offre questa nuova possibilità. L'obiettivo è quindi di riuscire a creare una filiera di produzione di prodotti a base di insetto su larga scala, ottenendo diversi tipi di output quali oli e farine ma anche bioplastiche e fertilizzanti per terreni , offrendo quindi l'occasione di interconnettere più settori industriali tra loro diversificando gli output del sistema di produzione e non fermandosi solo al mangime proteico.
La zona fondamentale e anima tecnologica dell'azienda è il bioconverter, una vasca di allevamento progettato dalla Bef per allevare e nutrire gli insetti all'interno di questo contenitore dove viene posizionato un substrato composto da scarti alimentari sulla quale vengono direttamente nutrite la larve fino a completare interamente il loro ciclo larvale, per essere poi estratte ed essiccate allo stato di pupe (fase di vita nella quale l' insetto risulta maggiormente ricco di nutrienti e proteine). Al momento l' insetto allevato dalla startup è Hermetia illucens (mosca soldato), un insetto facilmente allevabile e altamente idoneo alla bioconversione degli scarti alimentari.

Fig 2. *Fotografia di un esemplare di Hermetia illucens, piu comunemente conoconosciuta come mosca soldato.*

Fig 3. *Fotografia della sede Bef Biosystem a Casalnoceto, 2022*

DOVE SI TROVA

La startup ha sede operativa a Torino, ma il suo primo impianto è stato costruito a Casalnoceto in provincia di Alessandria, in collaborazione con un' azienda agricola locale fornita di una serra fotovoltaica all'interno della quale sono stati inseriti i primi bioconverter della Bef. La visione della Bef Biosystem non è quella di centralizzare la produzione, ma di collaborare con aziende agricole fornite di impianti a biogas o fotovoltaici da cui sfruttare il calore in eccesso per affiancare l'allevamento di insetti e poterlo riscaldare senza consumare energia aggiuntiva. Quindi la start up propone alle varie aziende agricole la possibilità di un impianto di allevamento per generare nuovi profitti e poter sfruttare al massimo tutte le risorse dell' azienda agricola, come il cibo in eccesso che verrebbe sprecato ed il calore prodotto dal biogas.
Inoltre nel processo produttivo a basso impatto ambientale tutto viene riutilizzato, ogni parte delle larve viene considerata un output , anche il digestato che avanza nel bioconverter a fine allevamento diventa un ricchissimo fertilizzante che può essere utilizzato nei terreni da coltivare.

03

OBIETTIVI DELL' AZIENDA

1° Obiettivo

L' azienda in fase di sviluppo ed espansione ha cominciato la propria produzione nel territorio Piemontese in provincia di Alessandria a Casalnoceto. L' espansione dell'azienda potrebbe proprio partire da qui come nucleo e sede centrale della produzione, andando poi a diffondersi nei territori circostanti e spostandosi anche in Lombardia, in primo luogo nella provincia di Pavia, subito confinante, e poi anche nel resto della regione. La Bef prevede in futuro la creazione di una rete tra le varie aziende agricole associate, quindi potrebbe essere possibile anche una suddivisione degli step produttivi tra esse. Risulta quindi fondamentale l' individuazione di quali potrebbero essere le connessioni, gli schemi di configurazione e la distribuzione dei compiti tra le varie aziende. Individuando tutti questi elementi sarà possibile progettare un sistema di produzione e distribuzione che agisce localmente a basso impatto ambientale.

Fig 4. *Bioconverter all'interno della sede Bef Biosystem.*

2° Obiettivo

Inoltre l'intenzione della Bef è di ampliare la gamma di insetti allevati cercando di diversificare le produzioni , e quindi di fare una valutazione sistemica degli input e degli output di una filiera completa di gelsibachicoltura per la produzione di bachi da seta per uso umano e non solo. Bisogna quindi fare una valutazione della circolarità e della territorialità di una proposta di questo tipo e capire dove si potrebbe collocare a livello strategico.

Fig 5. *Fotografia di Bombyx Mori , baco da seta.*

04

LA GELSIBACHICOLTURA

IL BOMBYX MORI

Il Bombyx Mori è un insetto appartenente alla famiglia dei lepidotteri originario dell' Asia centro Orientale. La sua larva , conosciuta come baco da seta ha da sempre una grande importanza economica in quanto può essere utilizzata per la produzione del nobile tessuto utilizzato fin dall' antichità: la seta. Questi insetti si nutrono quasi esclusivamente di foglie di gelso, un genere di piante appartenenti famiglia delle Moracee. Come è facile intuire, le origini del gelso sono asiatiche. Tuttavia, la pianta cresce spontaneamente anche in Africa e in Nord America ed è ormai molto diffuso anche in Europa.

L' allevamento del baco

Perciò la bachicoltura e la gelsicoltura devono per forza coesistere in modo da poter sfamare i bachi per far loro completare il ciclo vitale e la produzione del bozzolo. Il baco è un insetto particolarmente difficile da allevare perché necessita di molte cure durante l'allevamento, come una graduale variazione delle temperature durante le differenti fasi di crescita, una frequente sostituzione del gelso durante la fase di nutrimento e altre accortezze per un giusto allevamento. Il baco risulta interessante non solo per il pregiato filato prodotto durante la formazione del bozzolo, ma anche per i suoi altissimi valori nutrizionali che lo rendono uno degli insetti più consumati come alimento a livello mondiale. In Asia Orientale viene comunemente consumato come alimento. Una pupa di baco da seta (sarebbe la fase intermedia di metamorfosi dell' insetto, quando si trova all'interno del bozzolo) contiene il **50-60% di proteine** grezze, 25-30% di grassi, 5-8 % di amminoacidi liberi e 8-10% di zuccheri. In più possiede numerose vitamine quali E, B1, B2, calcio e fosforo. Circa 100 grammi di pupe di baco da seta essiccate possono fornire il fabbisogno proteico giornaliero del 75% per l'uomo, ed ovviamente rappresentano una possibile fonte di nutrimento per gli animali da allevamento [2]. Sul mercato dei Novel Food esistono già alcuni prodotti a base di baco anche se sono ancora una nicchia e per adesso hanno poco mercato, in più il prezzo molto alto è un limite molto grosso per il prodotto. Non essendo prodotto su scala industriale le farine di questo insetto risultano molto costose , perciò per il consumo umano (nei paesi asiatici in cui è possibile mangiarlo) non è diffuso come alimento confezionato , anche se ne esistono alcuni esempi come snack e pasta a base di farina di Bombyx Mori. Per quanto riguarda invece il settore mangimistico le pupe del baco da seta sono utilizzate nelle suinocolture, nelle pollicolture ed infine nella itticoltura. Alcuni studi condotti su un allevamento avicolo hanno rilevato che una dieta con incluse farine di baco ha prodotto alcuni miglioramenti nella produttività della gallina, come un tasso di crescita maggiore dell'animale ed una migliore qualità delle uova.

*La sua presenza nel **Nord Italia***

Il Nord Italia è stato fino al secolo scorso un importante zona di allevamento dei bachi , ma a seguito delle due guerre mondiali e della concorrenza cinese sul mercato , la produzione di seta made in Italy si è stoppata. Il Piemonte e sopratutto la Lombardia sono stati due importanti poli produttivi di bachi da seta, e anche se ormai non esistono quasi più allevamenti (se non per passione di alcuni agricoltori) la cultura del baco da seta è rimasta impressa nel territorio, specialmente nel Comese (provincia di Como) in Lombardia , dove è presente il più famoso distretto tessile della seta d' Europa.

Fig 6. *Bachi da seta si nutrono di Gelso.*

2. Luca Tassoni , **Nutritional Composition of Bombyx mori Pupae: A Systematic Review** , *Insects 2022*

Analisi olistica

IL PIEMONTE

LA PROVINCIA DI PAVIA

LA PROVINCIA DI COMO

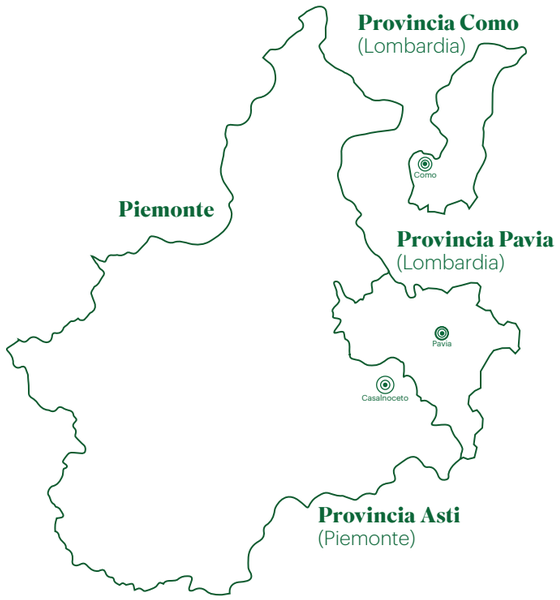
IL DISTRETTO SERICO DI COMO

05

ANALISI OLISTICA DEL PIEMONTE

ANALISI OLISTICA A
3 STEP

L'analisi olistica prende in considerazione tre zone : Il Piemonte, con un focus sulla provincia di Alessandria, e poi due provincie lombarde : quella di Pavia e di Como.
Inizialmente l'analisi parte dallo studio del Piemonte in relazione alla provincia di Alessandria, per comprendere al meglio quali sono tutte le caratteristiche del territorio e quali sono i punti di forza e debolezza, rapportandoli con la provincia di Alessandria per vedere in cosa spicca e quali sono le opportunità che offre. L'analisi mira alla comprensione degli aspetti territoriali fondamentali come demografia, morfologia, suddivisione del territorio ed economia, per poi andare a focalizzarsi in quello che è il settore primario. Gli allevamenti e l'agricoltura sono la parte più indagata per andare a ricostruire lo scenario attuale agricolo piemontese e della provincia di Alessandria. Anche i sottoprodotti del settore agricolo sono stati indagati per andare a capire se fosse possibile creare dei collegamenti interessanti con l' azienda in un ottica di economia circolare e sul principio dell' agire localmente. Inoltre l' altro settore importante per il progetto è quello della produzione di energie rinnovabili, con un focus sul settore del biogas e delle serre fotovoltaiche in Piemonte e Lombardia.



5.1

LA MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

Il Piemonte ha un territorio prevalentemente montuoso (43,3%) ma estese sono anche le zone collinari, che ne rappresentano il 30,3% del territorio, e quelle di pianura (26,4%).
A ovest e a nord il Piemonte è circondato dalle Alpi, a sud dagli Appennini; a est sorge la pianura padana. A ovest il Piemonte confina con la Francia, a nord con la Valle d'Aosta, e con la Svizzera (in corrispondenza delle province di Vercelli e di Verbania), a est con Lombardia ed Emilia-Romagna, a sud con la Liguria. Confinano con l'Emilia-Romagna solo due comuni in provincia di Alessandria (Cabella Ligure, Carrega Ligure) con i due comuni piacentini di Zerba e Ottone.
Il Piemonte è costituito schematicamente dalla parte superiore del bacino idrografico del Po, il più grande fiume italiano che nasce direttamente dal Monviso.
Il Po raccoglie tutte le acque provenienti dal semicerchio di Alpi e Appennini che circondano la regione su tre lati. Dalle vette più alte il paesaggio diventa collinare ed infine converge nell'alta e nella bassa Pianura Padana.

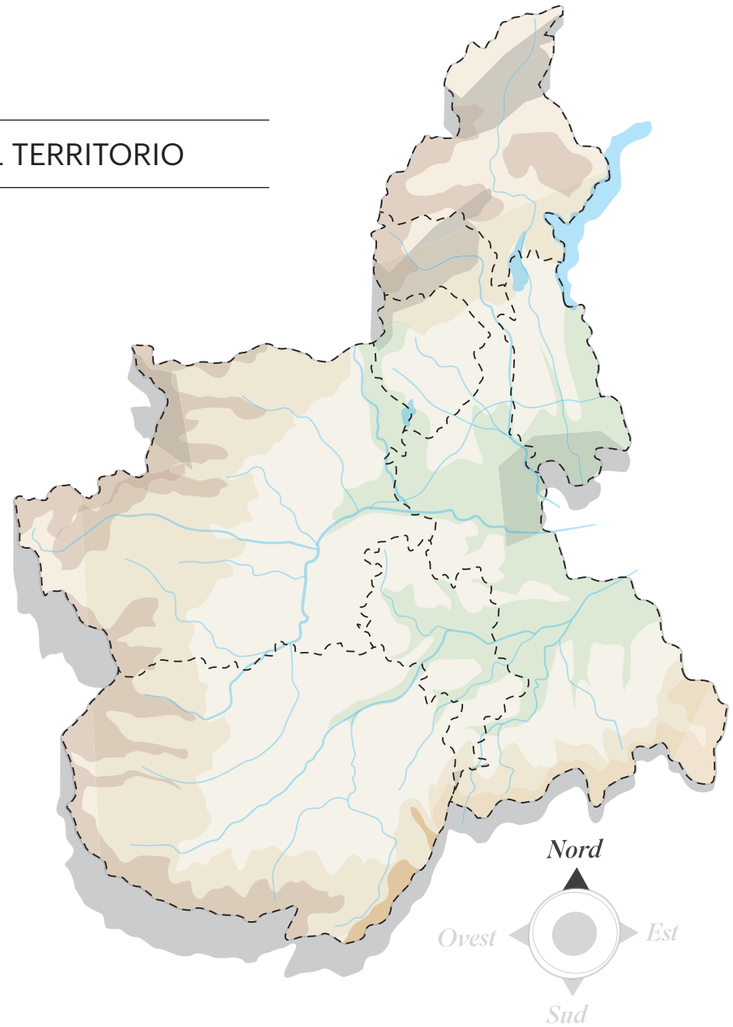
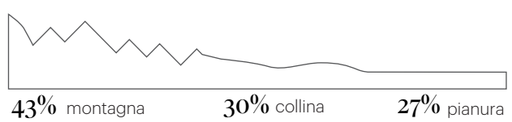


Fig 7. *Morfologia del territorio ricostruita su mappe di GlobalGeografia*
https://www.globalgeografia.com/italia/piemonte.htm#prettyPhoto

IL TERRITORIO in **PERCENTUALI**



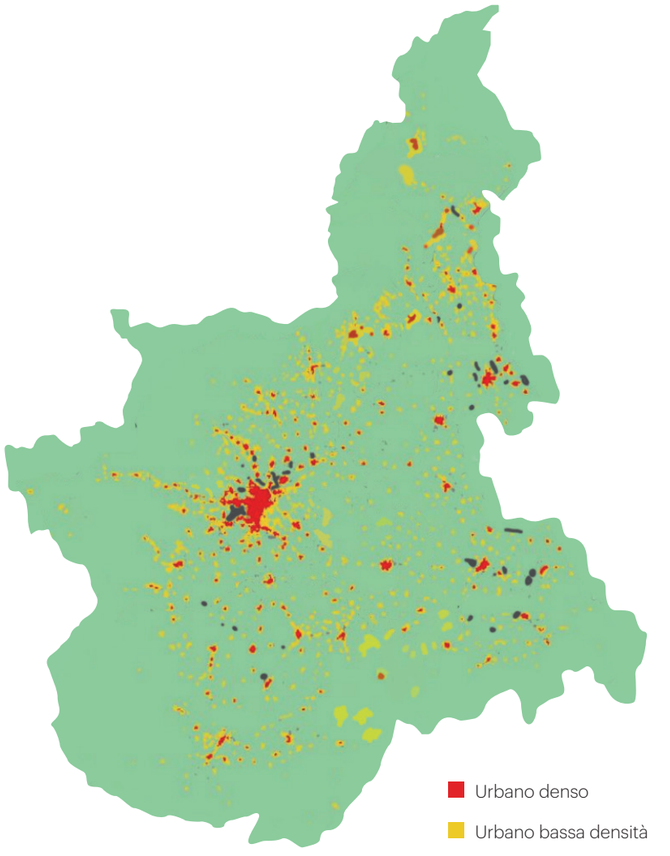
Montagne
› Punta Nordend (Monte Rosa) 4.609 m
› Roc (Gran Paradiso) 4.026 m
› Monviso 3.842 m

Laghi
› Lago Maggiore 212 Km²
› Lago d'Orta 18,1 Km²
› Lago di Viverone 5,7 Km²
› Lago di Mergozzo 1,84 Km²

Fiumi
› Po 652 Km
› Tanaro 276 Km
› Ticino 248 Km
› Dora Baltea 168 Km
› Bormida 153 Km
› Agogna 140 Km
› Sesia 140 Km

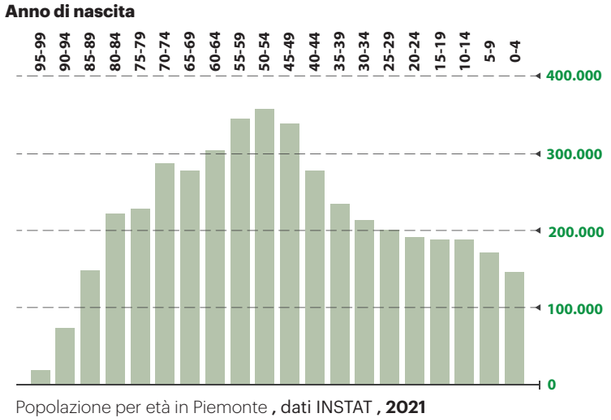
5.2

DEMOGRAFIA DEL TERRITORIO



4.274.945
Abitanti Piemonte

168,4
Densità popolazione/km

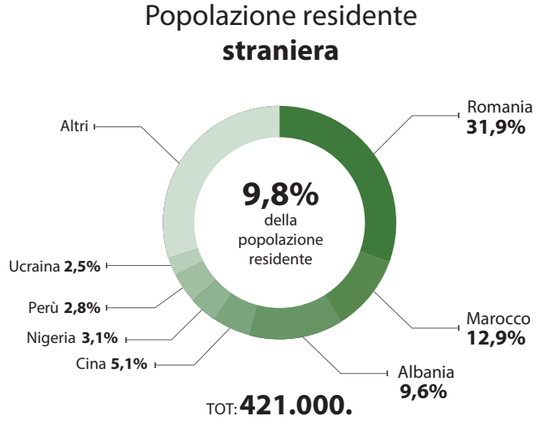


Popolazione per età in Piemonte , dati INSTAT , **2021**

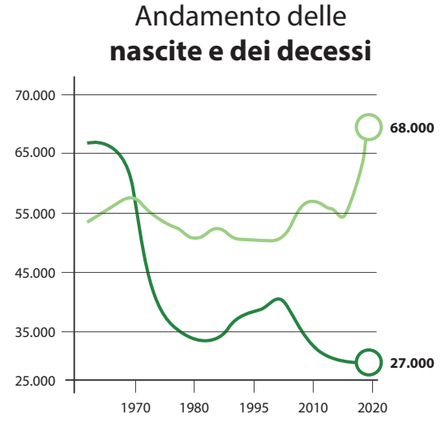
COMPOSIZIONE DEMOGRAFICA

Il territorio ha un totale di 4.274.945 milioni di abitanti , che si concentrano prevalentemente nella zona di Torino e nelle zone limitrofe , andando poi a disperdersi con una concentrazione molto inferiore in tutta la regione. La densità di popolazione per kmq è di 168,4.
Come si può osservare sulla mappa è presente una vasta area rurale nella regione , grazie anche alla prevalenza di montagne sul territorio che rendono più difficile l'edificazione.
L'età media, sostanzialmente stabile rispetto al 2019, è di 46,9 anni contro 45,4 della media nazionale ma aumenta l'indice di vecchiaia , che passa da 212,4 nel 2019 a 214,8 nel 2020. La fascia di età maggiormente presente sul territorio è quella di 50-54 indice di una popolazione sempre più anziana e un tasso di crescita giovanile molto basso. Come evidenzia anche l'andamento delle nascite e dei decessi il rapporto tra i due è fortemente squilibrato, con una percentuale di nascite ogni anno leggermente più bassa dal 2000 in poi .
Per quanto riguarda invece la nazionalità degli abitanti, il Piemonte si conferma come una delle regioni che ospita più stranieri in Italia con una percentuale del 9.8 % di stranieri sulla popolazione residente (421.000). La comunità straniera più numerosa è quella proveniente dalla Romania con il 31,9% di tutti gli stranieri presenti sul territorio, seguita dal Marocco (12,8%) e dall'Albania (9,6%).

Fig 7. *Vista di Torino , capoluogo del Piemonte*



Popolazione straniera per nazionalità , dati INSTAT , **2021**



Nascite e decessi in Piemonte , dati INSTAT , **2020**

5.3

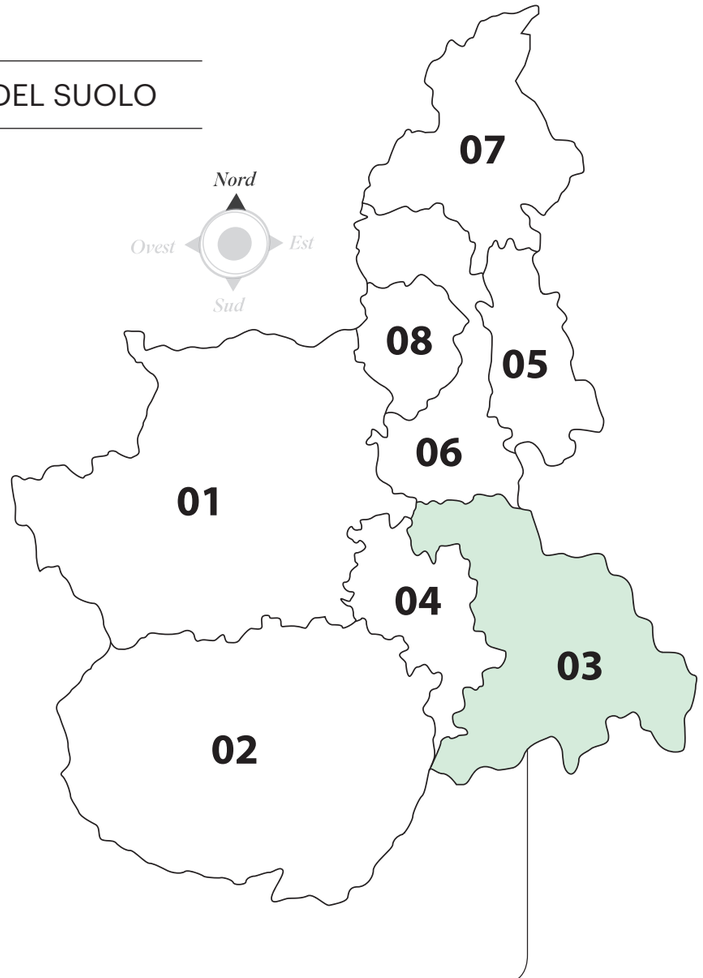
SUDDIVISIONE ED UTILIZZO DEL SUOLO

SUDDIVISIONE IN PROVINCE

Il territorio piemontese è suddiviso in 8 province e possiede un totale di 1181 comuni. La provincia con più abitanti, con più comuni e con una densità di abitanti più alta è ovviamente quella di Torino , che ospita più del 50% della popolazione intera della regione. Invece la provincia con la superficie più estesa è quella di Cuneo.

8 *provincie*

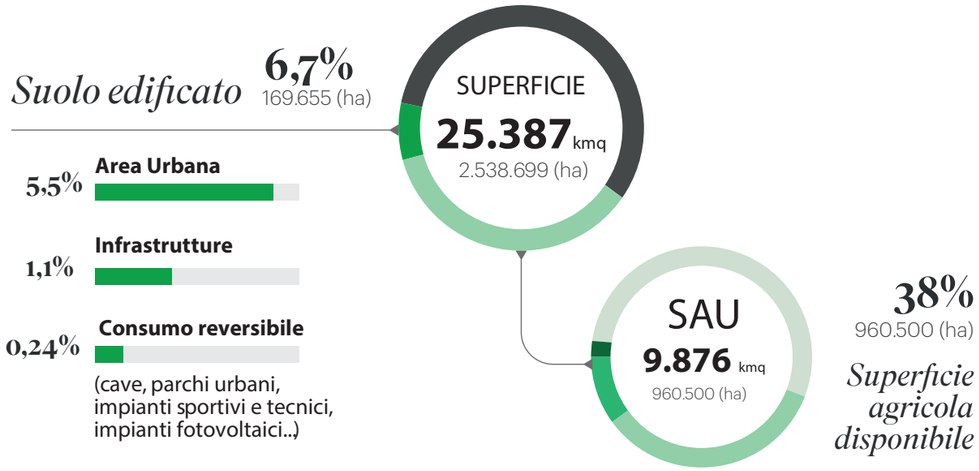
1181 *comuni*

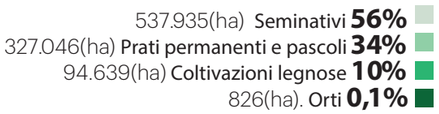


	ABITANTI	DENSITÀ	SUPERFICE	COMUNI
01. Torino	2.205.104	323	6.826,91	312
02. Cuneo	580.789	84	6.894,83	247
03. Alessandria	407.049	114	3.558,78	187
04. Asti	207.939	138	1.510,17	118
05. Novara	361.845	270	1.340,25	87
06. Vercelli	165.760	80	2.081,60	82
07. Verbano	154.233	68	2.260,89	74
08. Biella	169.560	186	913,27	74

PROVINCIA DI ALESSANDRIA

La provincia di Alessandria si posiziona terza per numero di abitanti e superficie, possiede un gran numero di comuni ed una bassa densità di popolazione per kmq facendo capire che non possiede grandi nuclei abitativi ma tanti piccoli centri urbani sparsi per il territorio, fenomeno dovuto all'alta presenza di industria agricola e zootecnica. Seconda al cuneese, risulta la provincia di Alessandria, che è un'importante zona di produzione per il settore primario piemontese.





SUPERFICIE TOTALE E SAU

La superficie totale del Piemonte è di 2.538.699 ettari, di cui il 6,7%, quindi 169.655 ettari, è suolo edificato, suddiviso a suo volta in : 5.5% di Aree urbane, 1.1% di infrastrutture e lo 0,24% è suolo a consumo reversibile , ovvero parchi urbani,impianti sportivi e tecnici, impianti fotovoltaici ecc... Il SAU del Piemonte (Superficie Agricola Utilizzata) è decisamente alto , ovvero il 38% del terreno totale (960.500 ettari) e le coltivazioni agricole più presenti sono i seminativi 56%, prati permanenti/ pascoli 34%, e al terzo posto, indice di un territorio con una forte culture vinicola, si collocano le coltivazioni legnose 10%.

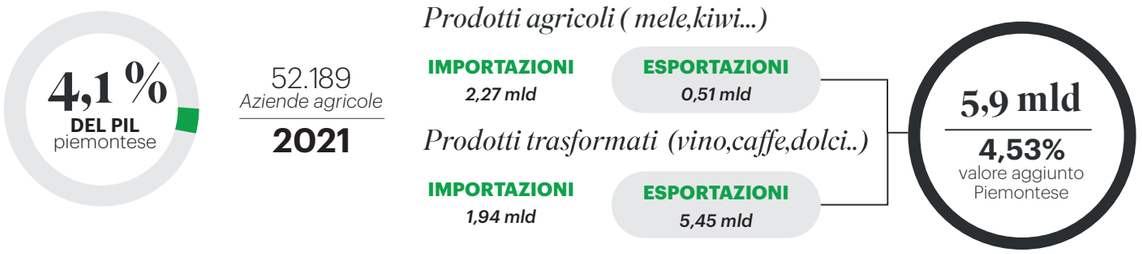
5.4

ECONOMIA : IL SETTORE PRIMARIO

IL TESSUTO IMPRENDITORIALE AGRICOLO

Da alcuni decenni il numero delle aziende agricole è leggermente in calo. Negli ultimi 5 anni si è passati da 55.428 a 52.189 aziende, con un calo medio annuo dell'1,5%. [3]
Il numero degli addetti è invece rimasto stabile con una media di 70.000 unità. Le aziende, quindi, aumentano di dimensione e necessitano di maggiore manodopera, seppur in molti casi in forme stagionali o precarie.
Il settore agricolo piemontese sta affrontando un necessario rinnovamento. La crisi economica e il riscaldamento globale e la recente siccità hanno obbligato il mondo agricolo ad effettuare delle trasformazioni rapide: in molti settori produttivi si osservano cambiamenti nei processi e negli orientamenti produttivi.
Sul piano territoriale si è notevolmente allargata l'influenza della cosiddetta "economia del gusto" che ha contribuito al rilancio di alcune aree rurali della regione. Anche l'industria alimentare ha subito un forte ridimensionamento passando da 7.000 aziende a poco più di 4.200 nel 2021. In totale il settore agricolo, con silvicoltura e itticoltura, in Piemonte ammonta a quasi 1.94 miliardi di €; sommando a questa cifra anche il valore dell'industria alimentare si sale a 5.3 miliardi di € che equivale al 4.5% del valore aggiunto Piemontese.

L'intero settore agroalimentare piemontese, nel 2018, ha esportato beni per 5,96 miliardi di €. Il Piemonte si conferma un importatore netto di prodotti agricoli (2,27 mld di € contro 0,51 mld di export) mentre nel caso dei prodotti trasformati risulta un esportatore (import 1,94 mld di € ed export 5,45 mld). Il settore primario riserva la maggior parte dei propri prodotti ad un uso interno nel territorio, le poche esportazioni sono di frutta fresca specialmente mele e kiwi, mentre per i prodotti trasformati sono numerose le esportazioni come vino, caffè e prodotti dolciari.



In Piemonte si trovano il :

4,3 % Avicoli

13,4 % Bovini

11,5 % Suini

Percentuale di animali allevati rispetto al totale italiano.

PIEMONTE		Provincia ALESSANDRIA	
AZIENDE	CAPI	AZIENDE	CAPI
4331	0.876.176	19	484.920
17.841	858.016	1.319	52.646
2.5721	.261.935	220	56.987

L'INDUSTRIA ZOOTECNICA

Per quanto riguarda l'industria zootecnica il Piemonte spicca nel settore dei bovini e dei suini, allevando addirittura il 13.4% dei bovini italiani. Anche la suinocoltura è molto diffusa e quella regionale rappresenta l' 11.5% del totale italiano. Riguardo l'allevamento di pollame, pur non rappresentando una porzione grande sul totale italiano, è in realtà comunque molto presente l 'allevamento di avicoli, e difatti risulta il più alto come numero di capi con un totale di quasi 11 milioni. La provincia di Alessandria possiede diversi allevamenti per tutte e tre le categorie con un numero di capi abbastanza rilevante ma non troppo incisivo , rappresenta circa il 10% per tutte della produzione regionale per tutte e tre le categorie. Anche la coniglicoltura è presente sul territorio , con quasi mezzo milione di capi allevati , però è praticamente inesistente in provincia di Alessandria. [4]
Sicuramente la zona più importante per il settore agricolo piemontese è il cuneese , che risulta essere l'anima dell'agricoltura regionale. Cuneo è indubbiamente il nucleo produttivo agricolo del Piemonte.

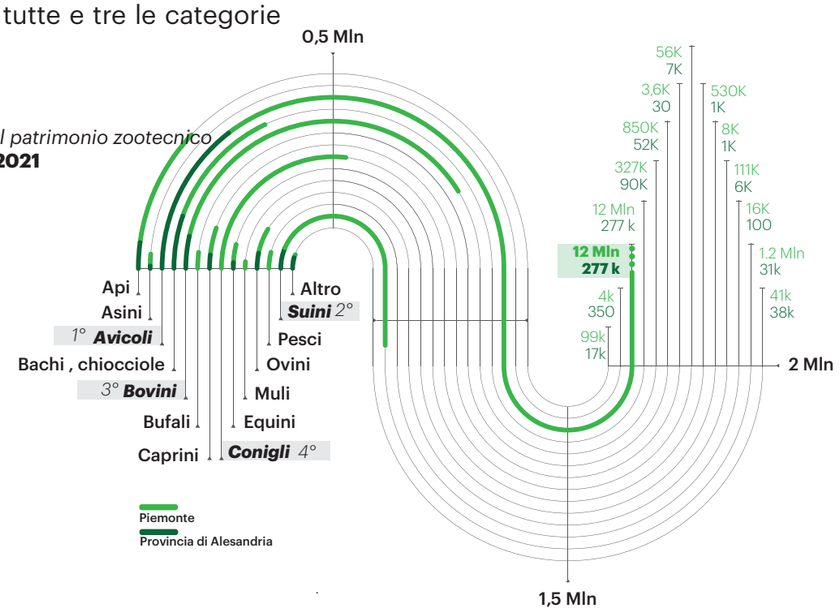


Fig. 8 *Consistenza del patrimonio zootecnico per provincia* , **Anno 2021**

FONTE:
Sistema Piemonte
Anagrafe agricola unica

3. Ilaria Borri, **L' agricoltura del Piemonte in cifre, Centro di ricerca politiche e bioeconomie,** Crea 2021

4. Ilaria Gollassi, **Settore promozione della salute, allevamenti di suini e avicoli,** Regione Piemonte

LA PRODUZIONE DI ORTAGGI

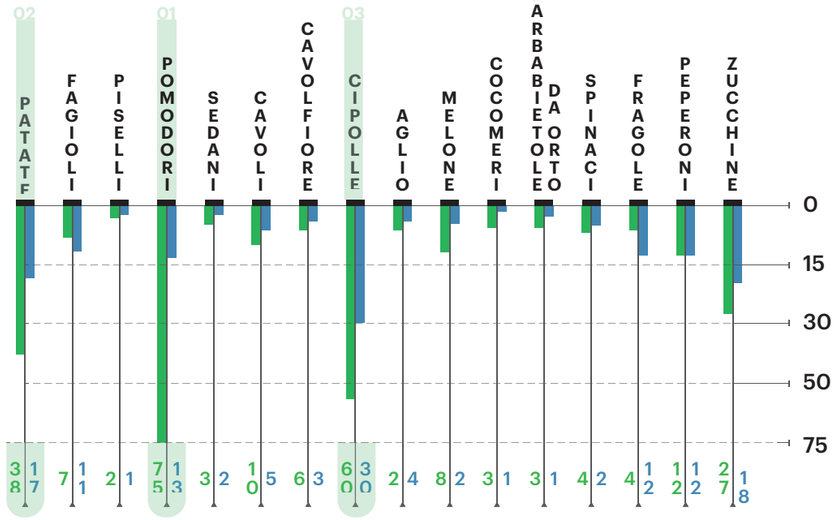
Ci sono molti frutti e verdure che prosperano nel clima piemontese. Le calde estati e gli inverni temperati rendono questa regione perfetta per la coltivazione di una varietà di colture.
Inoltre, il terreno fertile offre l'ambiente perfetto per piante sane.

Per questo motivo la produzione di ortaggi in Piemonte è ricca di varietà differenti e ha dei numeri abbastanza alti, al primo posto delle verdure piemontesi abbiamo un elevatissimo numero di pomodori , seguito da cipolle ed infine patate.

Produzione **ortaggi** *Piemonte*

Quantità
000 Tonnellate

Valore
000 Euro



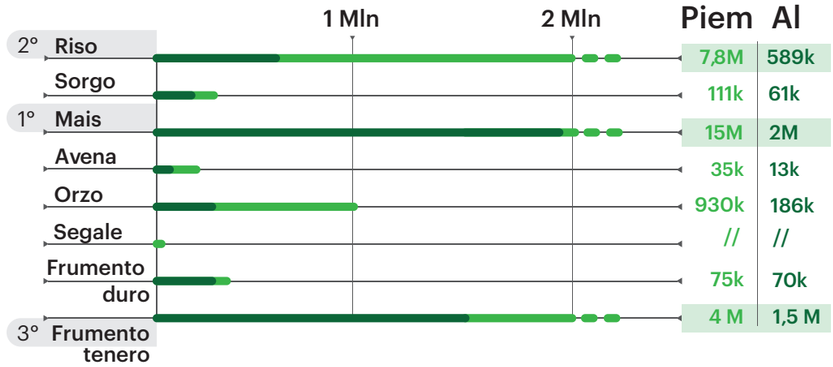
LA PRODUZIONE DI CEREALI

Il Piemonte insieme alla Lombardia, il Veneto e l'Emilia Romagna si conferma una dei maggiori produttori di mais sul suolo italiano. Al secondo posto troviamo invece un altro cereale tipico della regione che influenza fortemente la tradizione del territorio e l'export economico: il riso. Il Piemonte è il maggiore produttore di riso italiano, e la coltura di questo cereale è praticamente interamente concentrata in 3 provincie : Novara , Vercelli e Pavia (quest'ultima in Lombardia). Infine il frumento tenero si colloca al terzo posto dei cereali più coltivati nella regione. La provincia di Alessandria si distingue in particolare nella produzione di frumento tenero (quasi il 50% del totale) e di frumento duro (90% del totale, anche se l'ammontare della produzione è decisamente basso).

Produzione **cereali** *Piemonte*

Piemonte
Provincia di Alessandria

Misure in quintali (q)



SCARTI E SOTTOPRODOTTI

Uva 23%
- Vinaccia
- Paglia

Non utilizzabile per uso magnimistico

Mais 25%
- Paglia
- Semola glutinata

Uso magnimistico

Frumento 24%
- Crusca
- Germe
- Paglia

Residui organici per il Biogas
Uso magnimistico

Riso 26%
- Paglia
- Lolla
- Pula

Concime per giardinaggio o lettiera per animali
Uso magnimistico

I principali scarti in Piemonte

Il Piemonte essendo una delle regioni con più colture erbacee dispone ovviamente di un gran numero di scarti provenienti da questo settore. I sottoprodotti di queste colture come la semola glutinata per il mais, la crusca e il germe per il frumento e la lolla e la pula per il riso vengono in gran parte destinati all'industria mangimistica , e in percentuale minore recuperati e reintrodotti nel processo di produzione per diventare prodotti meno elaborati, con una qualità inferiore e finire sul mercato. Invece i rami secchi, gli steli, le stoppie, le foglie e tutti gli altri elementi di scarto della pianta vengono raggruppati insieme formando la "Paglia" , uno scarto organico composto da cellulosa,emicellulosa e lignina. In Piemonte i 4 principali scarti organici sono: mais al primo posto con poco più di 1 milione di tonnellate, riso al secondo posto con 367.000 tonnellate, mentre il terzo è il frumento con 195.000 tonnellate.
L' attuale riutilizzazione della paglia da riso non supera il 10%-15% in quanto viene comunemente riutilizzata come lettiera a causa dello scarso valore nutritivo. Può essere riutilizzata come mangime per animali ma ne viene sconsigliato il frequente utilizzo. Di norma viene abbandonata in campo , a volte trinciata e reinterrata per preparare il terreno alla coltura successiva fornendo i giusti apporti nutritivi. Anche la paglia del frumento e gli stocchi del mais hanno lo stesso utilizzo di quella del riso, ma con una percentuale maggiore destinata ai ruminanti , e quindi usata dall' industria zootecnica in quanto più ricca di fibre.

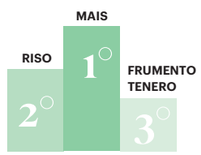
COMUNE A TUTTI

Paglia

** stoppie (lasciate nel terreno)*
** glume e glumette;*
** steli *reste;*
** foglie * rachide.*

L'insieme di questi elementi è comunemente chiamato paglia (stocchi nel caso del mais).

composizione
cellulosa **(28 – 39%)**
emicellulosa **(23 – 24%)**
lignina **(16 – 25%)**



Principali scarti di paglia Piemonte

I **4 PRINCIPALI** BUSINESS DEL **SETTORE PRIMARIO**

1. **ALLEVAMENTO AVICOLI** PIEMONTE

2. **ALLEVAMENTO BOVINI** PIEMONTE

3. **COLTIVAZIONI SEMINATIVI** PIEMONTE

4. **ALLEVAMENTI SUINI** PIEMONTE

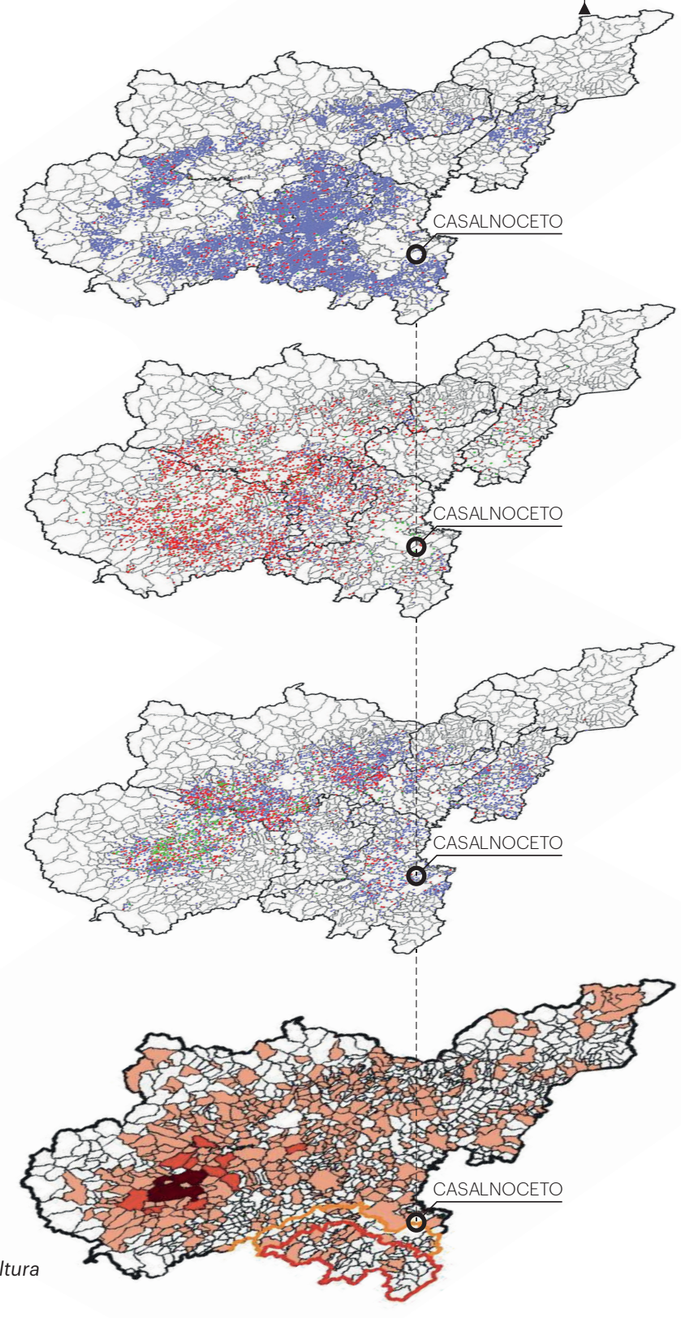


FIG. 9
Censimento generale dell'agricoltura regione Piemonte , **Anno 2020**
FONTE: **Regione Piemonte**

MAPPE INDICATIVE DELLA DISTRIBUZIONE DELLE ATTIVITA ZOOTECNICHE

Quindi in sintesi possiamo osservare quali siano i 4 principali business del settore agricolo Piemontese, attribuendo anche una menzione particolare alla produzione di uva e vini che però restano più distanti dal progetto e da una possibile collaborazione e affiancamento ad un allevamento di insetti.

Nelle 4 mappe sovrapposte (fig.9) possiamo osservare la loro diffusione sul suolo Piemontese in base al tipo di allevamento, con un focus anche sulla provincia di Alessandria dove la concentrazione risulta inferiore in quasi tutti i casi tranne nell allevamento di avicoli , in cui la provincia rispetta la media della regione. Molto bassa invece è la presenza di colture di seminativi in provincia .

Nella mappa in figura 10 invece si può osservare per ogni comune quale sia l' attività di maggiore rilievo.

ATTIVITA' DI MAGGIOR RILIEVO PER **COMUNE**

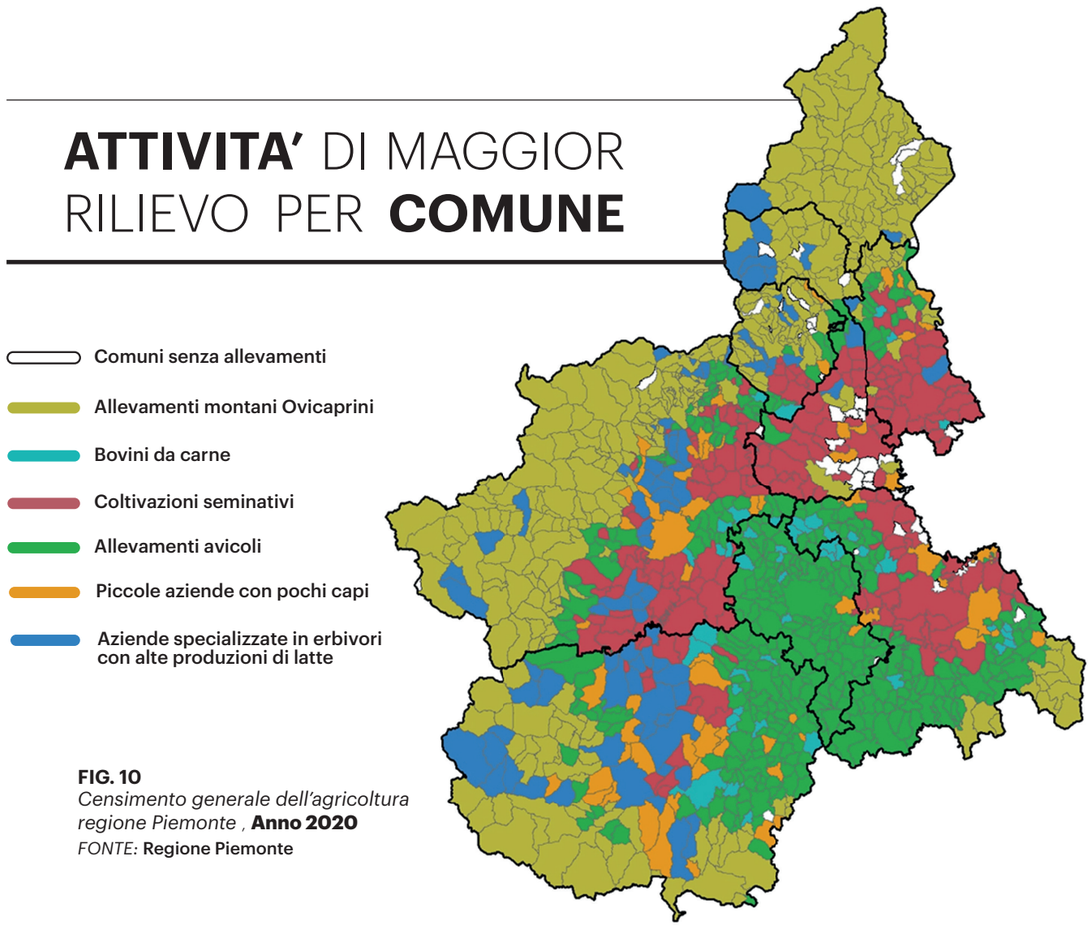


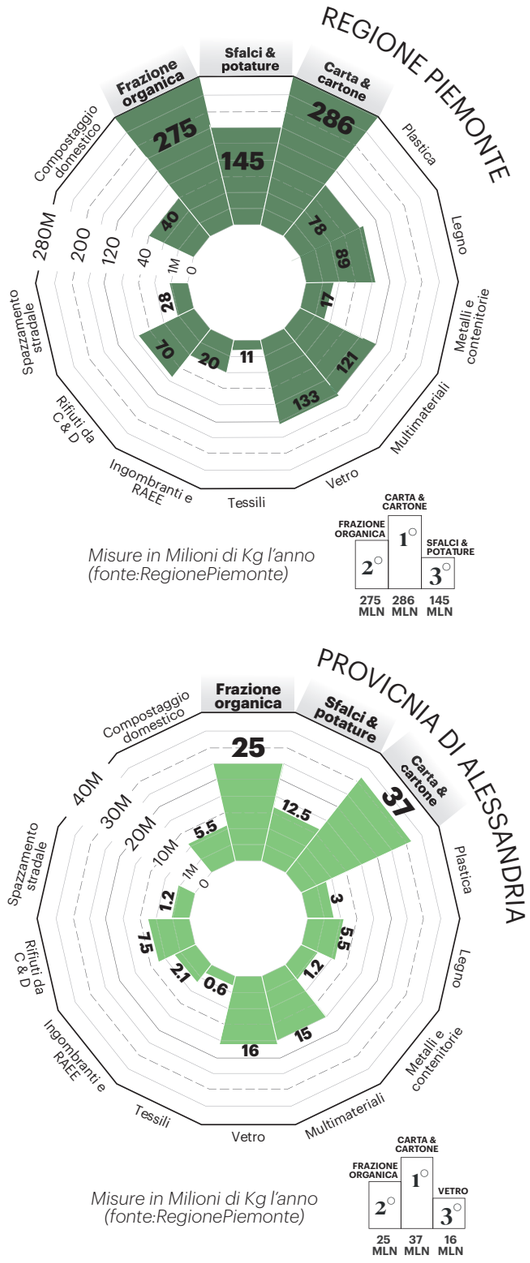
FIG. 10
Censimento generale dell'agricoltura regione Piemonte , **Anno 2020**
FONTE: **Regione Piemonte**

5.5

LA RACCOLATA DIFFERENZIATA

MAGGIORI SCARTI REGIONALI

La carta e il cartone sono di gran lunga lo scarto più generato nella regione Piemonte. Seguiti dalla frazione organica e in terza posizione ci sono gli sfalci e potature che sarebbero in parte costituiti dalla paglia di cui abbiamo parlato nel paragrafo precedente. La frazione organica comprende sia gli scarti personali di ogni famiglia, sia anche tutti quelli provenienti dall' industria agroalimentare e dalla grande distribuzione. Per norme legislative gli scarti organici casalinghi non possono essere riutilizzati in processi di nutrimento animale ma trovano comunque una destinazione utile nei contenitori a digestione anaerobica e per la produzione di biogas. Invece gli scarti alimentari che l'azienda può utilizzare sono quelli provenienti da GDO, aziende agricole e mercati, scarti certificati e non contaminati da nessun agente esterno che potrebbe comprometterne la composizione.
La provincia di Alessandria rispecchia lo stesso quadro del Piemonte, con una differenza però di sfalci e potature, che in percentuale sono inferiori. Segno di una presenza inferiore alla media regionale di coltivazioni erbacee.



Misure in Milioni di Kg l'anno (fonte:RegionePiemonte)

Misure in Milioni di Kg l'anno (fonte:RegionePiemonte)

5.6

IL SETTORE ENERGETICO

CONSUMI ELETTRICI IN ITALIA

Dopo un periodo di stabilità nei consumi elettrici, il 2019 segna una contrazione dei consumi del 6% rispetto all' anno precedente, confermandosi il più basso degli ultimi 10 anni. Il 2020 rafforza ancora questa contrazione (complice ovviamente il lockdown) riducendo soprattutto nel settore dei trasporti, industriali e anche domestici.

Consumo elettrico
REGIONALE PER CITTADINO *kWh/ab.*

CONSUMO TOTALE

2010	2020	tasso
5,75	,1	-1,0%

Misure in kWh/ab.

CONSUMO DOMESTICO

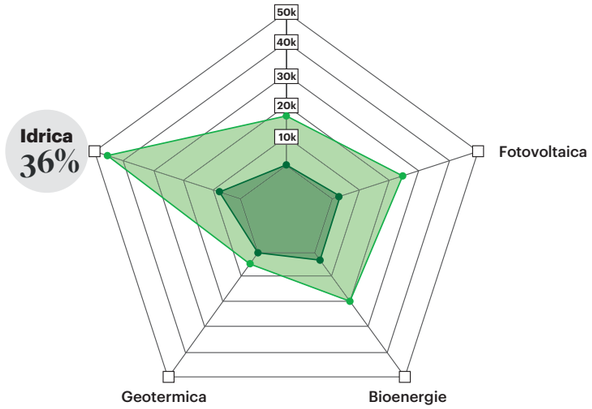
2010	2020	tasso
1,1391	,077	-0,6%

Misure in kWh/ab.

ENERGIA RINNOVABILE

In Italia e in Piemonte

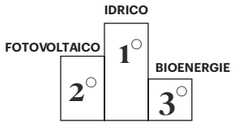
Nel 2020 il 18.7% dei consumi lordi viene coperto da fonti di energia rinnovabile, un dato molto importante e in linea con gli obiettivi 2030 che prevedevano il raggiungimento del 18%. Crescono i centri di produzione di energia elettrica rinnovabile, ma non le rinnovabili termiche. Il settore civile (domestico e terziario) copre circa il 50% dei consumi, il settore dei trasporti il 27% e l'industria il 23%. Risulta invece marginale il consumo del settore agricolo piemontese.
La capacità di produzione annua del Piemonte è di 10,5GW e quasi la metà di questa (4,9GW) proviene da impianti termoelettrici, di cui solo 500 MW sono alimentati a biomassa, e quindi sostenibili. Il 36% invece è prodotta da impianti idroelettrici ed infine il 16% fa impianti fotovoltaici. Trascurabile è la produzione di energia eolica.



Italia
TOT
116.000 GWh

Piemonte
TOT
10.800 GWh

Misure in quintali (GWh)



ENERGIE **RINNOVABILI** NEL **SETTORE AGRICOLO**

IL BIOGAS

Nel settore agricolo italiano per quanto riguarda il biogas, in termini di potenza installata in impianti di produzione elettrica, le regioni di spicco sono : Lombardia (334 MW), Veneto (136 MW), Emilia-Romagna (136 MW) e Piemonte (95 MW).
Negli ultimi decenni le aziende agricole italiane si siano caratterizzate per l'intensificarsi dei processi di diversificazione delle attività produttive, tramite le quali l'offerta di prodotti strettamente agricoli è stata integrata con quella di prodotti e servizi meno tradizionali e più innovativi tra i quali la produzione di energie rinnovabili compreso il biogas e il biometano. [5] In Piemonte le province di Cuneo e Torino si confermano quelle con il maggior numero di aziende agricole dotate di impianti di produzione di energia rinnovabile. Alessandria si colloca subito in coda al terzo posto, con un discreto numero di impianti a biogas ed un altissimo numero di pannelli solari. Le aziende agricole di Vercelli sono invece le uniche a disporre di impianti di idro energia.

Fig.11 Impianto a Biogas dell' azienda Corradi e Ghisolfi

Aziende agricole
con impianti per la produzione di energie rinnovabili

	Bioenergia	Biomassa	Biogas	Bioliquidi	Pannelli solari	Pannelli fotovoltaici	Idro energia
Torino	16	9-	27		146	309	-
Cuneo	6	69	73	-	160	1.578	-
Alessandria	14	--	17		211	127	-
Asti	-	--	9		69	254	-
Novara	1	--	1		66	90	-
Vercelli	-	--	14		21	118	65
Verbano	-	--	-		65	72	-
Biella	-	65	-	-	65	4-	

Fonte : GSE-rapporto statistico 2018 sulle fonti rinnovabili **, 2018**

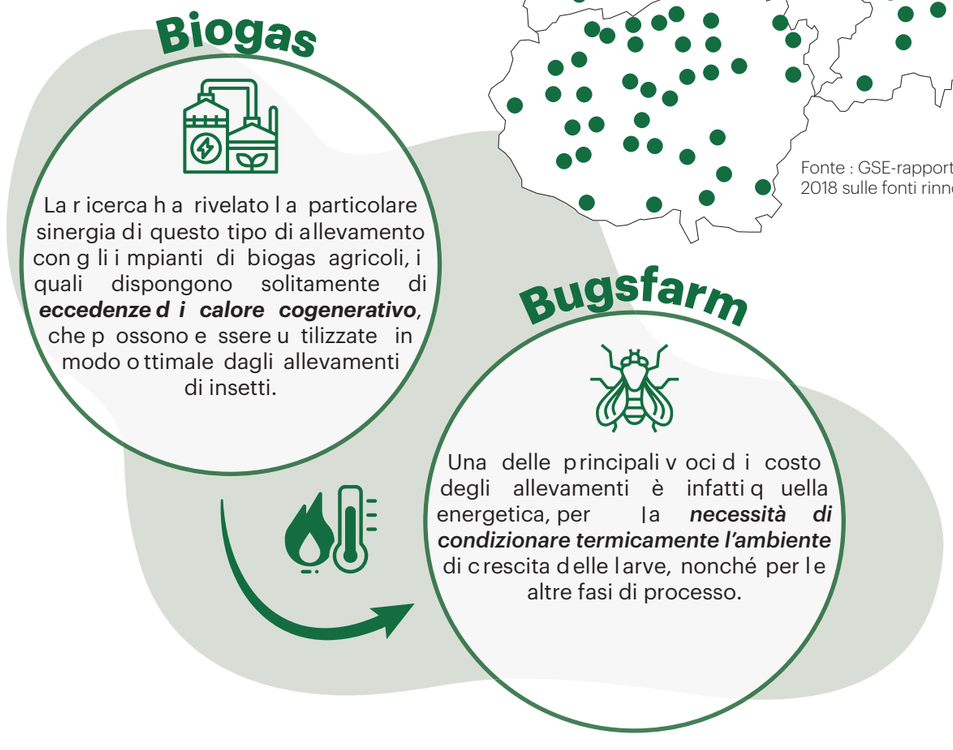
5. Dr. Sergio Piccinini, **STUDIO DI FATTIBILITÀ DELLA FILIERA DEL BIOMETANO DA EFFLUENTI ZOOTECNICI,** Regione Piemonte

BIOGAS E INSETTICOLTURE

La situazione in Piemonte

Il biogas è stato identificato come il candidato idoneo per l'affiancamento delle insetticolture, in quanto uno dei costi che peserebbe di più su questo tipo di allevamento è proprio il riscaldamento necessario alla crescita delle larve. [6] Un impianto a biogas dispone di un grande quantitativo di calore in eccesso prodotto dal cogeneratore durante la fase di conversione in energia elettrica che quindi può essere impiegato per il riscaldamento degli allevamenti.

Fonte : GSE-rapporto statistico 2018 sulle fonti rinnovabili **, 2018**



6. E. Sinisgalli, **Biogas e mosche soldato, sinergia interessante,** L'informatore Agrario

LE SERRE FOTOVOLTAICHE

Il settore fotovoltaico è il settore con il margine di crescita più sensibile , nel 2020 registra un 5,3% in più del 2019. Sta diventando sempre più importante in Italia, e probabilmente arriverà ai livelli di quello idroelettrico. Il primato nazionale in termini di potenza installata è rilevato in Puglia, con quasi 3 GW, pari al 13% del totale nazionale. Nel settore agricolo, in termini di potenza installata, spiccano l'Emilia-Romagna, Lombardia e Veneto.[7] In agricoltura una soluzione intelligente per la produzione di energia solare è quella di costruire delle serre fotovoltaiche , che permettono contemporaneamente di produrre energia e di coltivare sul terreno sottostante, proteggendo inoltre le coltivazioni al suo interno e garantendo un impianto elettrico capace di riscaldare e regolare diversi parametri interni della serra.

Diffusione serre fotovoltaiche

SUOLO ITALIANO PER REGIONI

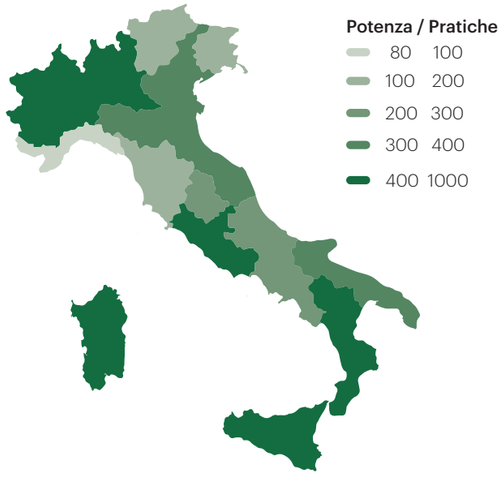
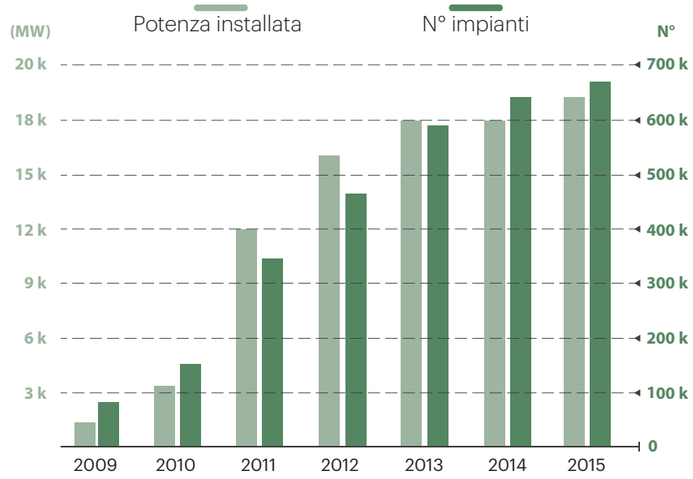


Fig.12 Impianto di agrumi coltivato da Le Greenhouse nelle serre fotovoltaiche di Scalea (CS). Foto 2021i

La loro diffusione è prevalentemente al Sud, in Sardegna, Sicilia e Puglia ma anche la Lombardia e il Veneto dispongono di un discreto numero di serre. [8] Anch'esse, come nel caso del biogas, risultano idonee per l' allevamento di insetti e infatti il primo impianti di produzione della Bef Biosystem, è proprio collocato all' interno di una serra a Casalnoceto.

Applicazione del fotovoltaico in agricoltura

CRESCITA NEGLI ANNI 2009 - 2015



Stima produzione impianti su serra/pensilina

DISTRIBUOZIONE , IRRAGGIMENTO E PRODUZION E ENERGETICA

	Impianti n°	Irraggiam. h	Produzione GWh
01. Sardegna	200	1084	289
02. Sicilia	168	1870	247
03. Puglia	102	1820	146
04. Clabria	94	1730	128
05. Lazio	84	1650	111
06. Veneto	69	1460	79
07. Lombardia	62	1470	71
08. Piemonte	45	1560	55
ITALIA	**1084**	**1701**	**1445**

7. Isabella Ceccarini, **Serre e fotovoltaico, una risposta alla crisi dell'energia,** Rinnovabili.it

8. Alessio Agrillo,**Rapporto statistico sul fotovoltaico in Italia,** GSE statistica nazionale

06

La provincia di Pavia

"*Una provincia a **trazione agricola***"

6.1

LA PROVINCIA

PANORAMICA AGRICOLA

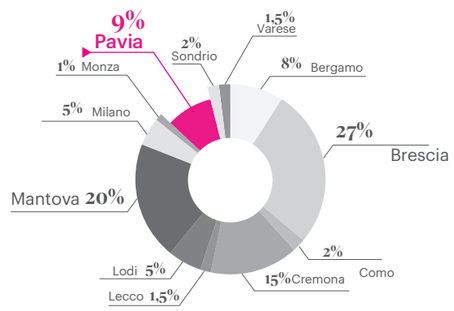
Il settore agricolo in Lombardia ricopre una grande importanza, in quanto essa si conferma la prima regione nazionale per valore della produzione agricola, con un valore di 7.7 Miliardi di euro a fronte dei 57 totali, e un valore del settore agroalimentare della trasformazione di 3.6 Miliardi su 31. [9]
In tutta la Lombardia ci sono 44.668 aziende agricole e più di 3.500 sono gestite da under 35, forte segno di una visione al futuro da parte della popolazione locale verso una transizione del agricola in una direzione di innovazione. Le 4 provincie più redditizie sul fronte agricolo sono Brescia (27,8 %) , Mantova (19,7%) , Cremona (15,4%) e **Pavia (9%).**

LE ESPORTAZIONI

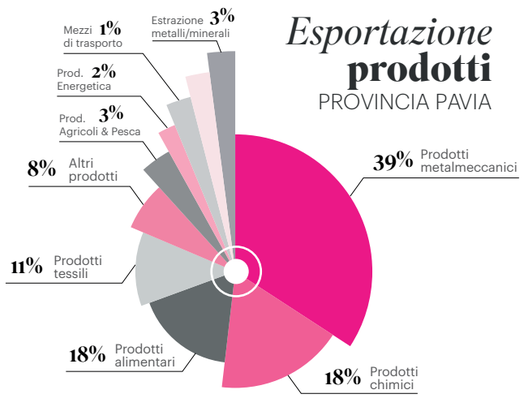
L' economia della provincia in termini di esportazione si basa principalmente su prodotti metalmeccanici, prodotti chimici ed è è è anche molto forte l' industria agroalimentare.

6.075
Aziende agricole

Produzione agricola
SUDDIVISA PER PROVINCIA



Totale Lombardia
7,8 miliardi $



Esportazione **prodotti**
PROVINCIA PAVIA

Fonte : Camera di commercio industri e agricoltura di Pavia **, 2012**

9. Antonella Zucchella, **La provincia di Pavia nell'economia globale, risorse e opportunità di sviluppo,** Camera di commercio Pavia

Perché ***questa provincia?***

La provincia di Pavia si trova in una posizione strategica in quanto confina con il piemonte proprio in prossimita di Casalnoceto, sede attuale della Bef Biosystem. Quindi potrebbe rappresentare il futuro luogo di espansione dell' azienda, visto che possiede un grande partimonio agricolo ed è una delle provincia lombarde che detiene maggior importanza nel settore primario regionale.

	ABITANTIS	DENSITA	UPERFICE	COMUNI
Provincia **Pavia**	534.506	180,05	2.968,59	186

6.2

IL SETTORE PRIMARIO

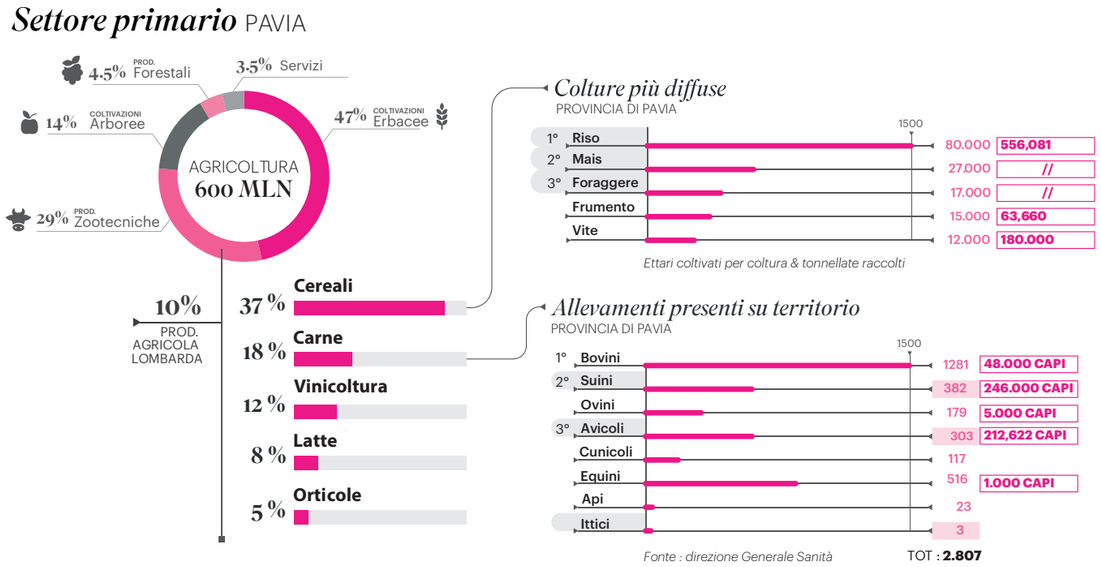
IL PRIMATO PRODUTTIVO

Il territorio di Pavia, che prende il nome di Oltrepò Pavese è leader indiscusso in Italia nella produzione di riso, sia per fatturato che per ettari di terreno dedicati a questa coltura. Nel 2012 le 1.925 aziende produttrici pavesi hanno destinato alla coltivazione poco meno di 100 mila ettari, staccando così le altre due province italiane a maggior vocazione risicola, Vercelli (85 mila ettari) e Novara (34 mila).

Nel distretto prevalgono poi anche coltivazioni di mais, frumento, orzo e foraggi, insomma è il settore primario nel suo complesso a dare prova di grande vitalità nella provincia. Ma il settore risicolo non è l' unico fiore all' occhiello del territorio , infatti con una vendemmia di uve Dop che forma quasi

100.000
ETTARI COLTIVATI di
RISO

il 50% dell' intera produzione Lombarda, e con quasi 3000 imprese specializzate, il settore vinicolo dell' Oltrepò Pavese rappresenta per la provincia di Pavia un punto di eccellenza. [10]
Il territorio è anche molto sviluppato sul fronte dell'industria zootecnica con un primato di suini su tutte le altre provincia lombarde . Si distingue anche il numero di avicoli, ed un'azienda agricola in particolare per la produzione ittica : la Fattoria del Pesce.



10. Cosmino Giovanni Basile,**OSSERVATORIO AGROALIMENTARE LOMBARDO QUADERNO, Regione Lombardia,** Luglio 2020

CONSIDERAZIONI SUL TERRITORIO

Possiamo quindi considerare la f**orte presenza di maiali e pollame sul territorio** , e la presenza di una grande itticoltura , come una **risorsa di grande importanza** per il nostro progetto che vede proprio questi 3 tipi di allevamenti come target ottimali per il consumo di insetti. La provincia di Pavia quindi si conferma **un territorio idoneo per una possibile pianificazione progettuale di Bugfarm** , in quanto possiede un'economia fortemente agricola , con un gran numero di aziende agricole, di cui quasi il 10% a conduzione over 35 e ciò rappresenta un vantaggio in quanto più inclini all' innovazione e al progresso. Le aziende agricole sono per la maggior parte nei dintorni di Pavia ad un raggio di massimo 50 km , il che le rende ben collegate. Sul territorio , Confagricoltura Pavia tutela e rappresenta le piu di 2000 aziende agricole , unificandole tutte in un unica rete e cercando di valorizzarle dal punto di vista innovativo e redditizio.
Tutti questi fattori , accompagnati da un trend di crescita del settore agricolo ed una decrescita in quello manifatturiero , rendono l' ipotesi di un business aggiuntivo collegato al mondo delle aziende agricole allettante , in quanto nuova possibilità di crescita per il territorio.

Fig.13 Risaie Pavese in provincia di Pavia

07

La provincia di Como

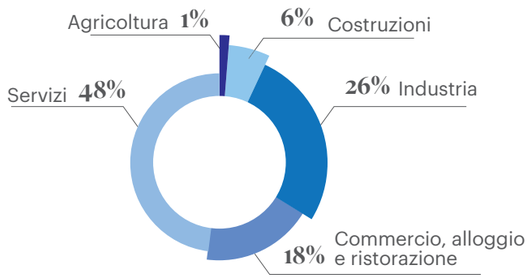
7.1

LA PROVINCIA

PANORAMICA GENERALE

La provincia di Como situata nelle zona Nord-Est della Lombardia ha una superficie di 1.279 Kmq, una popolazione di 595.000 abitanti con una densità di 465 abitanti per Kmq ed un totale di 148 comuni. La provincia ha un importante tessuto imprenditoriale, infatti l' industria e i servizi rappresentano il pilastro economico del territorio. La composizione di occupati infatti riflette questa caratteristica, con un 26% di occupati nell' industria e un 48% nei servizi, confermano il terziario come settore di maggior rilievo.

Composizione occupati
PER SETTORE ECONOMICO



fonte: elaborazione IRES su dati INSTAT, 2017

Interscambio commerciale

IMPORTAZIONI	ESPORTAZIONI
2.237,6 MLN	3.296,2 MLN

BILANCIA COM.
+ 1.058,6 MLN MLN

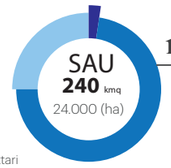
IL SETTORE AGRICOLO

L' agricoltura gioca un ruolo marginale nella provincia, in quanto copre solo l'1% dell'occupazione ed in generale la provincia di Como non possiede un significativo patrimonio agricolo e zootecnico e questa è anche la conseguenza di una bassissima SAU (19%) rispetto alla media Lombarda (43%), posizionandosi infatti al secondo posto più basso della regione, superando solo la provincia di Varese.

Valore aggiunto

160 mln	Agricoltura	865 mln	Costruzioni
4.200 mln	Industria	10.100 mln	Commercio & servizi

Superficie agricola utilizzata

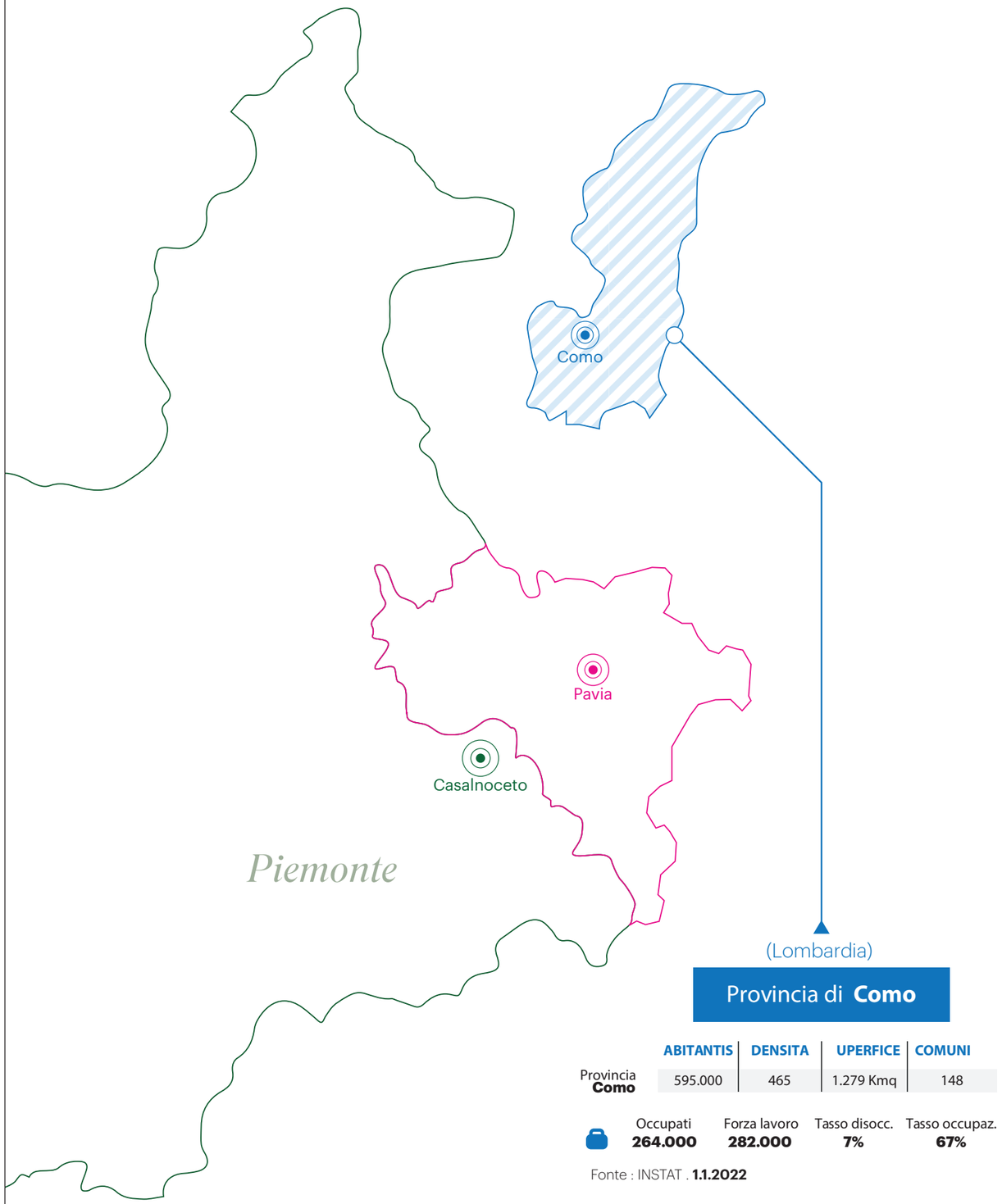


- **Per zootecnica** 16.000 ettari
- **Altre colture** 5.000-6.000 ettari
- **Coltivazioni intensive** 400 - 500 ettari

19% DELLA SUPEFICIE **DISPONIBILE**

2.064
Aziende agricole

Fonte : INSTAT . **1.1.2022**



	ABITANTIS	DENSITA	UPERFICE	COMUNI
Provincia **Como**	595.000	465	1.279 Kmq	148

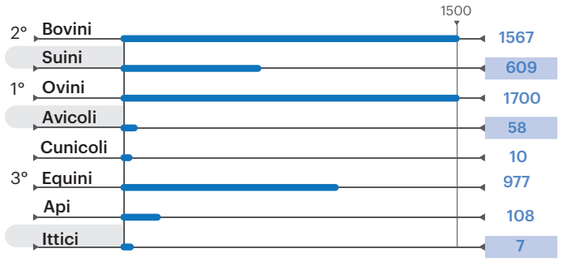
Occupati	Forza lavoro	Tasso disocc.	Tasso occupaz.
264.000	**282.000**	**7%**	**67%**

Fonte : INSTAT . **1.1.2022**

Allevamenti

La maggior parte della superficie agricola comunque è impiegata per la zootecnica e spiccano gli allevamenti di suini , con un totale di 609 allevamenti. Molto alti anche gli ovini con 1700 allevamenti e caratteristica del territorio specialmente nelle zone limitrofe al lago sono gli allevamenti di Equini . Gli allevamenti di avicoli invece rimangono decisamente bassi sul territorio.

Allevamenti presenti su territorio
PROVINCIA DI COMO



Fonte : direzione Generale della Sanità

TOT : **5.048**

7.2

IL SETTORE MANIFATTURIERO

Come già detto il territorio ha una forte impronta manifatturiera , anche se dopo il crollo produttivoitaliano del 2009, conseguenza della crisi economica dell'anno precedente, il settore manifatturiero comasco ha subito una forte colpo e il valore aggiunto prodotto ha avuto un brusco calo. Successivamente negli anni seguente, sino al 2015 c'è stata una risalita, riprendendo lentamente quota ma comunque rimanendo distante dai profitti precedenti alla crisi e soprattutto dagli anni d'oro precedenti al 2000, in cui il settore manifatturiero comasco rappresentava davvero un importante risorsa nazionale.
Il distretto si distingue per la presenza di industria tessile (1500 aziende), che formano il distretto serico di Como, specializzato nella produzione di abbigliamento in seta. Per la presenza di aziende nel settore automobilistico e diverse compagnie di costruzioni. L' industria del territorio però è caratterizzata da un alto legame con la tradizione ed una bassa inclinazione allo sviluppo tecnologico. Questo è stato riscontrato da una classificazione

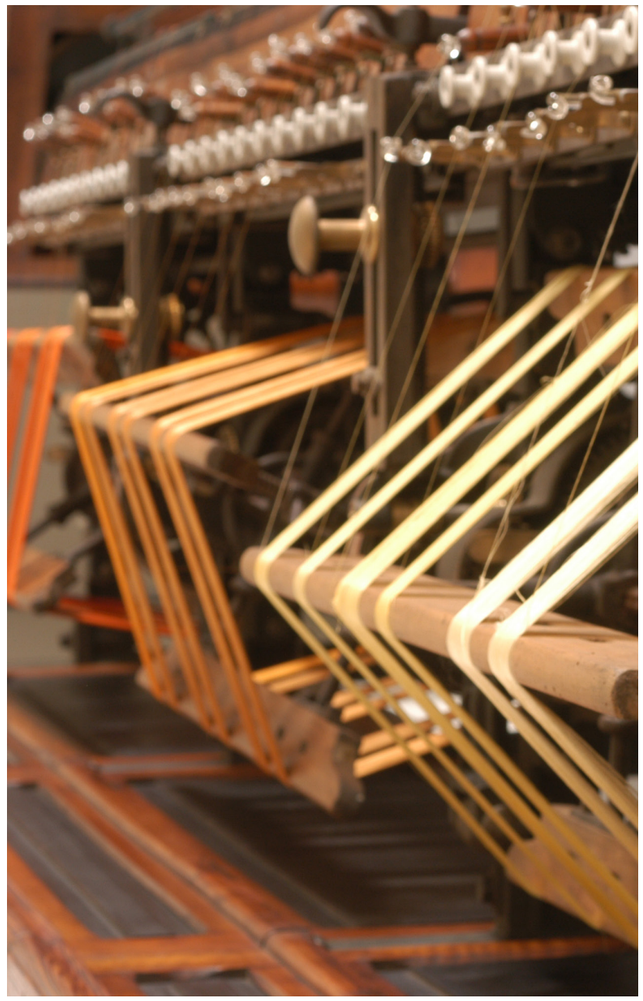
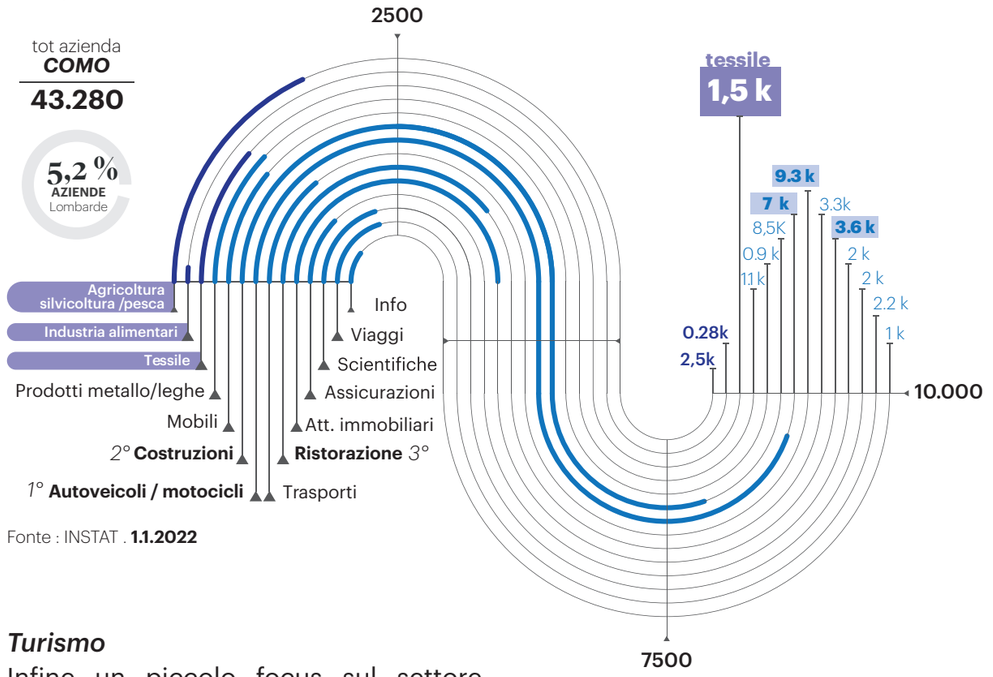


Fig.14 Lavorazione delle seta (Museo serico di Como)

delle imprese manifatturiere proposta dall'OCSE sulla loro intensità tecnologica. [11] Facendo un confronto con la Lombardia , la struttura industriale comasca sembra avere un contenuto tecnologico sotto la media , in quanto oltre la metà delle industrie opera in settori a bassa intensità tecnologica. Questo gap si manifesta anche con un paragone a livello nazionale , dove il 15,8% delle imprese manifatturiere opera ad un livello alto o medio alto di intensità tecnologica, contro il 14,4% delle imprese comasche.

Fig.15 Lavorazione delle seta in azienda comasca.

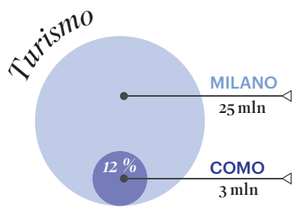
Imprese attive
PER SETTORE DI ATTIVITA'



Fonte : INSTAT . **1.1.2022**

Turismo

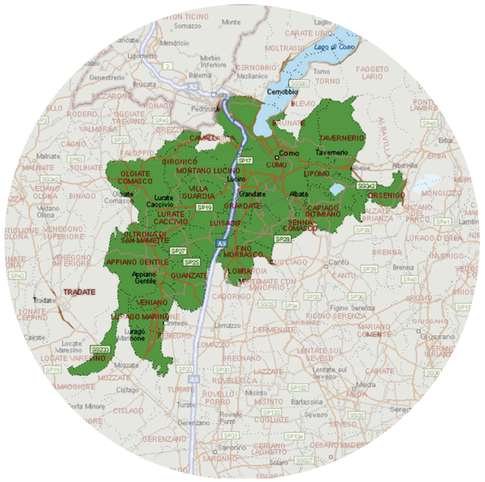
Infine un piccolo focus sul settore terziario nel ramo del turismo, che risulta abbastanza elevato, coprendo il 12% del turismo totale Lombardo con una media di 3 Milioni di turisti all' anno. Anche il settore dei servizi è fortemente sviluppato, e ristorazione/alberghi sono al secondo posto delle imprese più presenti sul territorio.



11. Andrea Luraschi,**L'evoluzione recente del distretto serico comasco: una reinterpretazione,** 2010/12

7.3

IL DISTRETTO SERICO DI COMO



27
comuni

172 kmq
superficie

190.000
abitanti

1977
50.000 dipendenti

80%
seta nazionale

2017
18.000 dipendenti

circa il **80%** *della seta Europea è prodotta nel distretto serico* **di Como**

ESPORTAZIONI

697 MLN

10° DISTRETTO INDUSTRIALE LOMBARDO (PER FATTURATO)

10% *industria tessile lombarda*

1.500 *aziende locali*

ESPORTAZIONI

60% *Unione Europea*

3 TOP:
FRANCIA
SPAGNA
GERMANIA

PANORAMICA GENERALE

Il territorio quindi risulta interessante per la presenza del distretto serico, che fino alla metà del XX secolo utilizzava la seta prodotta direttamente in Italia, tramite la bachicoltura. Questa pratica ormai scomparsa però è rimasta radicata nel tessuto sociale ed agricolo del territorio, perché è stata per molto tempo il principale allevamento agricolo della provincia di Como.
Il distretto serico copre 27 comuni comaschi, si estende su di una superficie di circa 172 Kmq e comprende 190.000 abitanti.

L'INDUSTRIA

Conta più di 1500 aziende e copre l' 80% della produzione di articoli in seta Europea. Inoltre compone il 10% della produzione tessile Lombarda, posizionandosi al decimo posto come importanza e fatturato tra i distretto industriali lombardi. E' un distretto improntato sull' export Europeo, in quanto il 60% delle sue esportazioni avvengono all' estero in Francia, Spagna e Germania. Come le altre industrie in provincia di Como anch'esso ha risentito fortemente della crisi dopo il 2008 ed infatti è sceso drasticamente nell' ultimo decennio , accennando a delle piccole risalite ma senza avvicinarsi ai numeri ottenuti nei suoi anni d'oro prima del 2000.

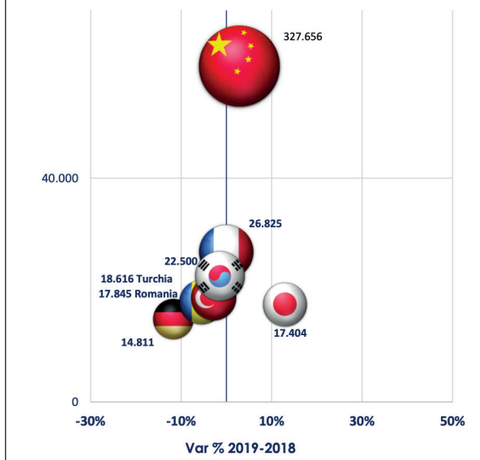
IL TESSUTO IMPRENDITORIALE

Il tessuto imprenditoriale del distretto è fortemente connesso, ed è strutturato secondo un modello di filiera, in quanto sono presenti aziende di ogni tipo che riescono a coprire tutte le singole fasi di lavorazione del prodotto, partendo da torcitura e filatura fino alla tessitura alla quale poi vengono applicate le attività di nobilitazione ovvero tintura, stampa e finissaggio. Grazie a questa struttura differenziata e specializzata, con una forte integrazione tra i diversi ruoli, questo settore è riuscito a rimanere in piedi con una forte vitalità. Quasi tutte le aziende del distretto si trovano fisicamente al suo interno, e questo stabilisce un forte legame con il territorio, e troviamo aziende di ogni tipologia :

- *Molte piccole aziende*
- *Un elevato numero di converter*
- *Imprese medio piccole*
- *Una decina di aziende maggiori leader del settore*

Sono solo due le fasi di lavorazione che non vengono effettuate nel distretto: la bachicoltura e la filatura, che attualmente avvengono in Cina. [12]
Dopo la seconda guerra mondiale, è terminata definitivamente la bachicoltura del territorio a causa dell' estrema concorrenza della Cina, che poteva venderla a prezzi decisamente inferiori obbligando così gli allevatori di bachi a non poter più mandare avanti la produzione. In questo modo, gradualmente è completamente scomparso l' allevamento di questi insetti dalla Lombardia, e dall' Italia. Anche l' avvento delle fibre sintetiche e il cambiamento del settore agricolo hanno contribuito alla scomparsa di questo settore. Attualmente quindi il 90% della seta lavorata nel distretto serico di Como proviene dalla Cina, che fino a poco tempo fa riusciva a procurarla a cifre decisamente più basse. Ora invece l' approvvigionamento della seta sta diventando più caro , dando spazio e nuove idee e proposte su di una possibile rinascita della bachicoltura nel territorio.

Importazioni (MIGLIAIA DI EURO)



Fonte: elaborazioni Confindustria Como su dati ISTAT.

La Cina rappresenta quindi il maggior competitor del distretto, che si trova obbligato a dover competere sul mercato a prezzi molto bassi, che svalutano il prodotto stesso. Essendo la seta un tessuto pregiato, quello che si dovrebbe fare è valorizzarla. Al contrario, le condizioni del mercato spingono ad un abbassamento dei prezzi che ne ricade ovviamente sulla qualità. Le fibre sintetiche poi hanno invaso il mercato, riducendo la seta ad un misero 20% di produzione del distretto , mentre l' 80% è composto da fibre artificiali. Le aziende hanno imparato ad adeguarsi a questi ritmi, lavorando diversi tipi di tessuti per restare al passo con i tempi e le regole del mercato, andando quindi a distruggere il "made in Italy" che era un grande sintomo di qualità e portando in questi ultimi 20 anni ad una situazione di stagnamento del distretto e ad un abbassamento della qualità del prodotto.

12. Andrea Luraschi, **L'evoluzione recente del distretto serico comasco: una reinterpretazione,** 2010/12

INIZIATIVE DEL DISTRETTO

Nella provincia di Como già da tempo si vocifera su un possibile ritorno della bachicoltura, così da rendere di nuovo la filiera della seta completa. Questo sogno è condiviso da molte realtà sociali ed agricole del posto , in particolare la **cooperativa sociale Tvikà,** con sede a Como, ha lanciato diversi progetti in questo ambito , tra cui :

TIKVÀ

Economie territoriali inclusive

1. **Bacomania:**
   Un progetto in collaborazione con il museo della seta ed alcune aziende agricole, in cui si svolgono workshop ed eventi dedicati alla bachicoltura e alla lavorazione della seta in tutte le sue fasi.

2. **Gelsomania:**
   Un progetto di riqualificazione dei terreni incolti della provincia, con lo scopo di rilanciare alcune coltivazioni tipiche del posto su un totale di 18.000 mtq di terreno. Tra queste coltivazioni vi è anche il gelso , che attualmente viene raccolto e trasformato in marmellate e tisane dalle aziende agricole locali.

lariomania

**
I prodotti Lariomania sono frutto di un progetto che nasce per riattivare le colture tipiche del Lario, favorendo l'inserimento lavorativo di persone in condizioni di difficoltà e la riqualificazione di terreni abbandonati. Un connubio di bontà e qualità.

Infine anche **il museo della seta** di Como svolge un ruolo importante nella provincia, ad esso si affiancano diverse aziende agricole e scuole , che organizzano eventi e workshop dedicati all argomento. Nel territorio si può quindi riscontrare una vocazione ed un forte apprezzamento verso la bachicoltura, che è stata abbandonata nella sua forma tradizionale ma potrebbe rinascere in un ottica più innovativa e completa valutando tutti gli output del processo in modo tale da rivalorizzarla anche a livello economico.

Museo didattico della Seta Como

Museo della Seta
Como
Via Castelnuovo, 9
Como - Italia

Fig.16 Vista panoramica della citta di Como su Lago

Analisi dell' azienda

INTRODUZIONE

IL SISTEMA PRODUTTIVO

INPUT & OUTPUT

COLLEGAMENTO CON IL SETTORE ENERGETICO

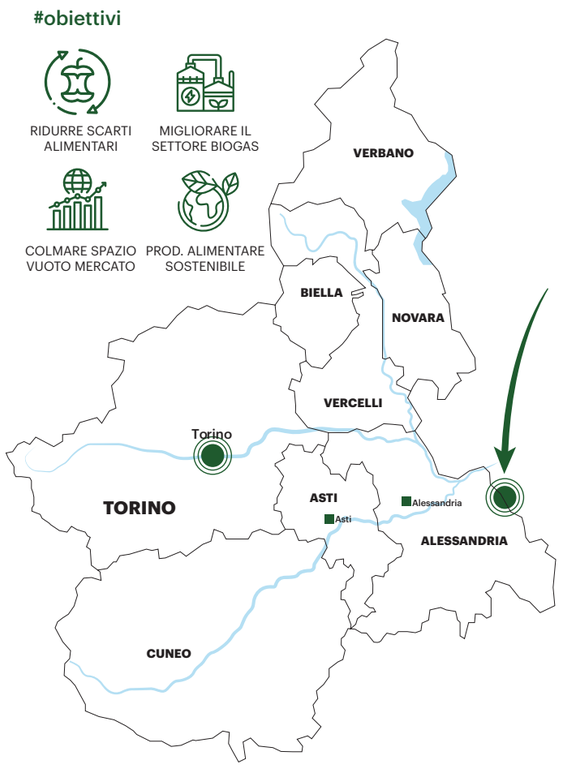
08

Analisi olistica dell' azienda

8.1

INTRODUZIONE

La **Bef Biosystem** è una start up che nasce nel 2016 a seguito di uno studio di fattibilità in collaborazione con l'università di Torino.
Ha l'obiettivo di reintrodurre gli scarti alimentari provenienti dall' industria agroalimentare e non solo in un nuovo sistema produttivo, nella quale fungono da alimentazione per larve di insetto che tramite bioconversione divengono alimenti altamente proteici. La Bef è una delle prime e uniche realtà di questo tipo in Italia, dove l'allevamento di insetti escludendo api e bachi da seta non è ancora diffuso, e l'azienda offre questa nuova possibilità. L' obiettivo è quindi di riuscire a creare una filiera di produzione di prodotti a base di insetto su larga scala, ottenendo diversi tipi di output quali oli e farine ma anche bioplastiche e fertilizzanti per terreni , offrendo quindi l'occasione di interconnettere più settori industriali tra loro diversificando gli output del sistema di produzione e non fermandosi solo al mangime proteico. La startup ha 4 obiettivi principali che ne motivano l'esistenza e ne aumentano il valore : la diminuzione degli scarti alimentari, che verrebbero consumati dagli insetti e convertiti in proteine. Il miglioramento



del settore del Biogas, una nuova ed importante soluzione energetica che presenta però qualche piccola lacuna che potrebbe essere riempita con l'affiancamento dell'insetticoltura. La nascita di una filiera alimentare altamente sostenibile , che possa creare le basi per un futuro migliore ed infine il riempimento di uno spazio vuoto sul mercato, che potrebbe essere sfruttato.

PIETRE MILIARI DELLA STARTUP

2016 — **Costituzione della BEF Biosystem srl**

2017 — Riconoscimento Europeo come start-up piu innovativa in Italia

2018 — Premio European Start-up association Investitori

2019 — Nuovi investitori a bordo. Due rinomati imprenditori agricoli

2019 — Prestito da Credit Agricole **750k**

2020 — Vincitrice bando Piemonte **400k**

2020 — Prestito da Banca Intesa San Paolo di **500k**

2021 — **Prima Bugs-farm Nord Italia**
BEF realizza a Casalnoceto la prima Bugsfarm industrializzata

MOSCA SOLDATO

Al momento l' insetto allevato dalla startup è Hermetia illucens (mosca soldato), un insetto facilmente allevabile e altamente idoneo alla bioconversione degli scarti alimentari. Il regime dietetico delle larve è prevalentemente saprofago. Le larve si rinvengono in substrati organici in decomposizione, sia vegetali sia animali, negli escrementi, nei suoli umidi e nelle lettiere, nella corteccia degli alberi, ecc.

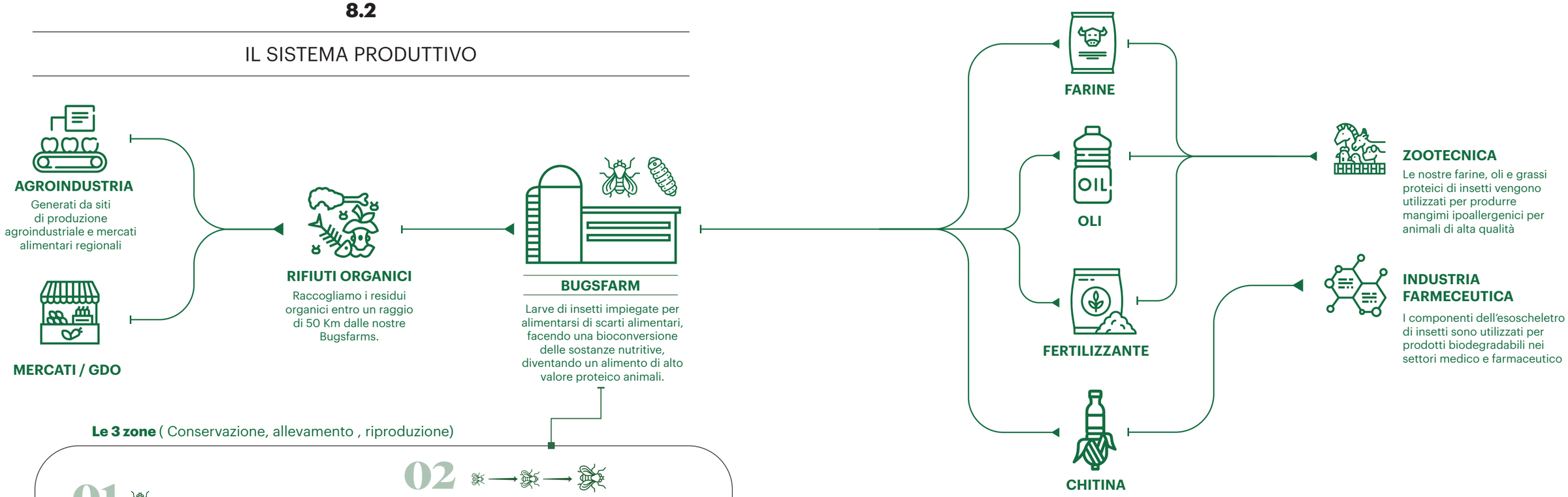
La startup ha sede operativa a Torino, ma il suo primo impianto lo ha costruito a Casalnoceto in provincia di Alessandria, in collaborazione con un' azienda agricola locale fornita di una serra fotovoltaica all' interno della quale sono stati inseriti i primi bioconverter dell' azienda. La visione della Befbiosystem non è quella di centralizzare la produzione, ma di collaborare con aziende agricole fornite di impianti a biogas o fotovoltaici da cui sfruttare il calore in eccesso per affiancare l' allevamento di insetti e poterlo riscaldare senza consumare energia aggiuntiva. Quindi la start up propone alle varie aziende

Fig.17 Mosca soldato , Focus

agricole la possibilità di un impianto di allevamento per generare nuovi profitti e poter sfruttare al massimo tutte le risorse dell' azienda agricola come il cibo in eccesso che verrebbe sprecato, il calore prodotto dal biogas.
Inoltre nel processo produttivo a basso impatto ambientale tutto viene riutilizzato, ogni parte delle larve viene considerata un output, anche il digestato che avanza nel bioconverter a fine allevamento diventa un ricchissimo fertilizzante per terreni che può essere utilizzato nei terreni da coltivare.

8.2

IL SISTEMA PRODUTTIVO



Le 3 zone (Conservazione, allevamento , riproduzione)

01

NURSERY

La prima zona è la Nursery , all'interno della quale vengono conservate le uova fino alla loro schiusa. Le larvine appena nate passeranno i primi istanti della loro vita qui dentro per poi essere spostate al Bioconverter.

02

BIOCONVERTER **(14 giorni)**

Il fulcro dell'impianto sono i bioconverter, innovativi strumenti che ogni settimana vengono riempiti con cinquecento chili di scarti organici specificamente miscelati, di cui si cibano le larve neonate. I bioconverter hanno un alto livello di efficienza a livello di produttività e risparmio energetico e al loro interno hanno parametri ambientali fissati da remoto, impostati per creare le condizioni ideali per la crescita delle larve di mosca soldato. Ogni bioconverter è lungo sei metri e largo due, dopo essere stati riempiti con il substrato organico e depositate le larve , vengono chiusi ermeticamente e lasciati progredire senza intervento umano, finché le larve non si sono nutrite completamente le composto organico ed hanno completato la loro crescita.

03

NURSERY

E' il luogo dove vengono messe una piccola percentuale di larve per completare la fase di metamorfosi e trasformarsi in mosche soldato. Dopodichè in questo luogo possono riprodursi e depositare le uova in dei telaini appositamente progettati per contenerle. Ogni mosca produce circa 500 uova.

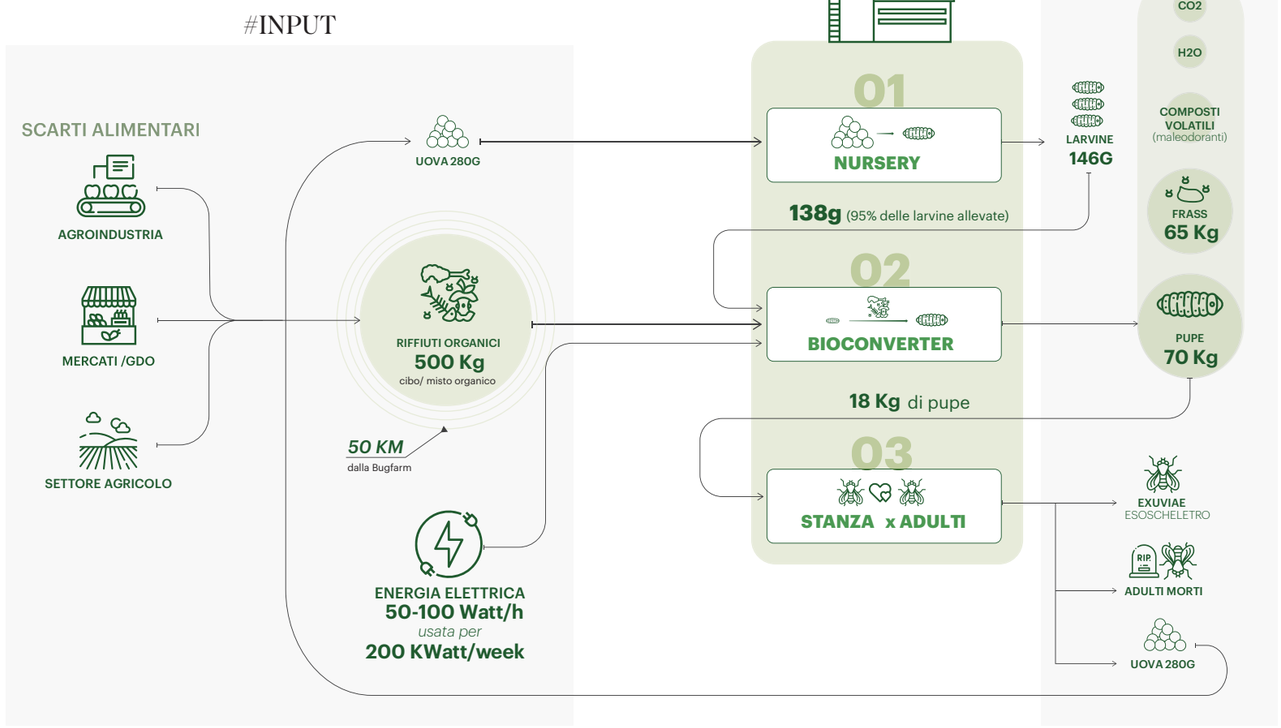
Fig.18 Interno dell' azienda Bef Biosystem

8.3

INPUT & OUTPUT

INPUT DEL PROCESSO

Il principale input di questa filiera è composto dagli scarti organici provenienti da zone limitrofe, essi possono essere solo di alcune tipologie, altamente controllate e di provenienza sicura. Non possono essere scarti domestici ma solo composti organici provenienti dall' industria agroalimentare e dai mercati locali. Non ci deve essere rischio di contaminazione in quanto gli insetti che li consumeranno, saranno poi a loro volta consumati da animali come polli e suini , che a loro volta finiranno poi come alimenti nella grande distribuzione e quindi a consumo umano. L' azienda di impegna a raccogliere gli scarti entro un raggio di massimo 50 Km dallo stabilimento di produzione, così da agire localmente e creare una filiera locale sfruttano quelli che sono gli scarti del territorio e non emettere di più con i trasporti. La composizione organica che compone la dieta delle mosche è tenuta segreta dall' azienda e non è un dato divulgabile.
Il secondo input sono le uova di mosca soldato, vengono conservate a temperature adeguate al loro conservamento e fatte schiudere nelle nursery . Per il riempimento di un Bioconverter vengono schiuse solo 280 grammi di uova che divengono 138 grammi di larvine che saranno inserite nella vasca di bioconversione.



Altri input sono :

- l' energia elettrica utilizzata per alimentare il bioconverter e i macchinari presenti all'interno dello stabile come il miscelatore/trituratore per il composto organico, l'essiccatore ed altri tipi di macchinari utili al processo. Il solo utilizzo del bioconverter consuma 200 KWatt/week.
- Il calore, che viene riciclato dall' impianto di produzione elettrica alla quale ci si è affiancati, può essere il biogas o come nel caso di Casalnoceto una serra fotovoltaica.
- Acqua, un consumo bassissimo che risulta irrisorio.

OUTPUT DEL PROCESSO

Il principale output della produzione della Befbiosytem sono le larve di mosca soldato, che dopo la fase di nutrimento nei bioconverter sono cresciute di quasi 800 volte. Dall' input iniziale di 131 grammi di larvine appena nate si passa ad un output di 100kg di larve con un fattore di crescita di 769. Le larve ingrassate vengono estratte dai bioconverter tramite le fasi di asciugatura e ad una di vaglio, nella quale vengono separate dal substrato organico rimasto ed una piccola parte (5%) vengono inserite nelle voliere (stanza per adulti) per completare la loro metamorfosi, diventare mosche e completare la riproduzione. La restante parte di larve invece (95%) è pronta per essere lavorata con lo scopo di ottenere farine e oli proteici per l' industria zootecnica, le larve possono essere vendute tal quali o essiccate e polverizzate, per la produzione di mangimi. Attraverso una pressa le proteine possono essere separate dai grassi. Le proteine sono molto facili da assimilare da parte degli organismi e più facili da convertire in peso corporeo e sono molto utilizzate per la produzione di farine. Le farine proteiche sono facilmente digeribili e sono adatte per mangimi con grande appetibilità ed adatte ad animali ipoallergenici. Sono altamente nutrienti e adatti per l'ingrasso di avicoli, suini e itticolture. I grassi, invece, possono essere impiegati per la produzione di energia e biodiesel. Sono ricchi di acido laurico che ha un'azione prebiotica del microbiota intestinale del bestiame con effetti antimicrobici contro i batteri che causano malattie gastrointestinali. Chissà che H. illucens un giorno sostituisca l'uso di antibiotici di sintesi. Con i grassi si possono creare anche oli ad alto valore nutritivo che sono un ottimo ingrediente per le diete funzionali e forniscono una rapida fonte di energie, soprattutto per gli animali più giovani e per animali con problemi di digestione. Il grasso e i peptidi antimicrobici contenuti nell'olio d'insetto possono rappresentare importanti risorse per trattare le malattie animali, per esempio, permettendo di ridurre l'abuso di antibiotici. (Alessio Saviane, Animals , 2021)
Una parte di larve invece viene inviata ad aziende avicole senza essere trasformata e pronta per l'utilizzo, in quanto il pollame è predisposto per consumare larve di Hermetia illucens vive. Le larve intere o trasformate

vengono vendute a privati con animali domestici o animali dall'allevamento. Sono infatti un valido sostituto di mangimi a base di mais e soia negli allevamenti di polli e negli allevamenti di pesci al posto delle farine e degli oli di pesci. In questo modo l'uso di Hermetia illucens come mangime può mitigare l'impatto ambientale degli allevamenti animali convenzionali.
Un' altro output dei bioconverter è il Frass , che sarebbe il digestato residuo dell'alimentazione degli insetti (un ammendante organico di alto valore) composto da un insieme di substrato organico secco avanzato, escrementi degli insetti e carcasse di larve morte. Questo mix di elementi organici ha un alto valore nutrizionale per il terreno e viene usato come fertilizzante.

Infine con le exuviae delle mosche, ovvero le mute degli insetti, si può ottenere tramite estrazione la chitina, uno dei biopolimeri più naturali: flessibile e duro, degradabile da specifici enzimi.
Queste caratteristiche sono molto utili per realizzare suture chirurgiche, bende e anche pelle sintetica.
La chitina ha anche l'insolita caratteristica di accelerare la guarigione delle ferite, strettamente connessa con il chitosano (derivato dalla chitina) e con il sistema immunitario di piante e animali.

01
FARINE PROTEICHE
Elemento proteico facilmente digeribile per mangimi con grande appetibilità e adatto ad animali ipoallergenici.

02
OLI PROTEICI DI ALTO VALORE
E un ottimo ingrediente per diete funzionali che fornisce una rapida fonte di energia , soprattutto per gli animali più giovani.

03
FERTILIZZANTE FORTE
Il digestato residuo dell'alimentazione degli insetti è un ammendante organico di alto valore.

04
CHITINA
È uno dei biopolimeri naturali: flessibile e duro, degradabile da specifici enzimi.

8.4

COLLEGAMENTO CON IL SETTORE ENERGETICO

BIOGAS

L'insetticoltura necessita di regolazioni precise della temperatura per un corretto sviluppo delle varie fasi larvali, perciò una degli aspetti più impattanti è quello del consumo energetico per la climatizzazione delle aree di allevamento. Qui entra in gioco l' idea di affiancare questa pratica agricola a quello che è il settore del biogas, produzione di energia rinnovabile praticato da numerose aziende agricole. Il biogas ha numerosi eccedenze di calore che non riescono ad essere recuperate e riutilizzate, perciò l' affiancamento di una bugfarm ad un cogeneratore per il biogas (luogo dove viene convertito il biogas in energia elettrica ed avviene la creazione di calore in eccesso) risulta una scelta strategica che risolve due problemi in un colpo solo.

Fig.19 Impianto a Biogas

FOTOVOLTAICO

Il biogas non è l'unico settore di aggancio per un insetticoltura; anche le strutture fotovoltaiche possono essere utilizzate per lo stesso fine. In particolare le serre fotovoltaiche, come avviene nello stabilimento di Casalnoceto sono ottime per questo utilizzo. In Italia ci sono numerosi ettari di suolo inutilizzato sotto le serre fotovoltaiche, a causa della bassa esposizione al sole e all' umidità che si crea, perciò l' inserimento di bioconverter al di sotto di essi rappresenta una possibile soluzione, e se non si occupa l'intero terreno si può comunque pensare ad una coltivazione per la produzione agricola o per la dieta di insetti più difficili da nutrire come per esempio i bachi da seta che consumano solo gelso.

Fig.20 Serra fotovoltaica con bioconverter all'interno

INPUT

AGROINDUSTRIA

MERCATI /GDO

SETTORE AGRICOLO

scarti alimentari

UOVA 280G

RIFIUTI ORGANICI
500 Kg
cibo/ misto organico

50 KM
dalla Bugfarm

ENERGIA ELETTRICA
50-100 Watt/h
usata per
200 KWatt/week

SCAN ME

AZIENDA AGRICOLA

BUGSFARM

01
NURSERY

138g (95% delle larvine allevate)

02
BIOCONVERTER

18 Kg di pupe

03
STANZA x ADULTI

REFLUI ZOOTECNICI

MATERIE PRIME RINNOVABILI

BIOMASSE PALABILI

SOSTANZE RESIDUE ORGANICHE

BIOGAS

TRAMOGGIA DI CARICO

TRITURATORE

MISCELATORE

FERMENTATORE
PER PROD. BIOGAS

OUTPUT

LARVINE
146G

CO2

H2O

COMPOSTI VOLATILI
(maleodoranti)

FRASS
65 Kg

PUPE
70 Kg

EXUVIAE
ESOSCHELETRO

ADULTI MORTI

UOVA 280G

BIOGAS

#sottoprodotto

STOCCAGGIO RESIDUI DI FERMENTAZIONE
(CON LIMITE DI AZOTO)
M2

PROCESSI DI LAVORAZIONE

FARINE PROTEICHE

OLI PROTEICI DI ALTO VALORE

FERTILIZZANTE FORTE

CHITINA

CELLULOSA

CALORE

ENERGIA ELETTRICA

BIOMETANO

SETTORI DI INTERESSE

ALLEVAMENTI
Avicoli e suini

INDUSTRIA ALLEVAMENTO
Le nostre farine, oli e grassi proteici di insetti vengono utilizzati per produrre mangimi ipoallergenici per animali di alta qualità

INDUSTRIA FARMACEUTICA
I componenti dell'esoscheletro di insetti sono utilizzati per prodotti biodegradabili nei settori medico e farmaceutico

SETTORE DELLE BIOPLASTICHE
Trasformazione di chitina e cellulosa in bioplatische.

INDUSTRIA AGRICOLTURA
Fertilizzante e residui di stoccaggio utilizzati per concimare i terreni.

SETTORE INDUSTRIALE
Industria privata

RETE PUBBLICA ELETTRICA
Utilizzo domestico dell energia elettrica

RETE PUBBLICA DEL GAS
Utilizzo domestico del gas

Il baco da seta

IL PIEMONTE

LA PROVINCIA DI PAVIA

LA PROVINCIA DI COMO

IL DISTRETTO SERICO DI COMO

09

Il bombyx mori

"*Il bomice del gelso*"

9.1

LA BACHICOLTURA

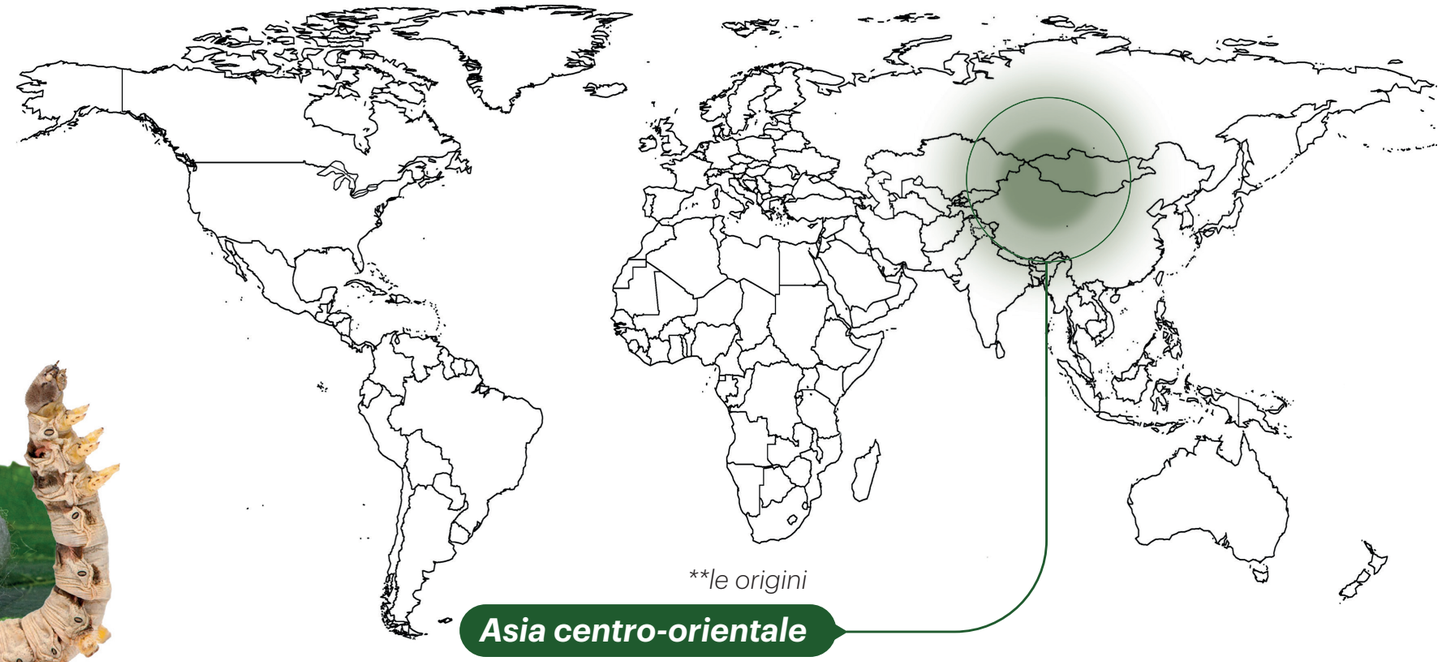
PANORAMICA AGRICOLA

Il Bombix Mori è una specie di falena appartenente alla famiglia dei lepidotteri. La sua larva conosciuta come baco da seta in Italia, ha un importante valore economico grazie al filato che produce durante la fase di metamorfosi, ovvero la seta. La sua dieta consiste esclusivamente in foglie di gelso , e il suo allevamento richiede un discreto impegno , perché durante ogni fase di crescita necessita di particolari caratteristiche dell' ambiente circostante in cui si trova, come illuminazione e temperatura.
Il baco non esiste più in natura nella sua forma selvaggia e originale, a causa del suo lungo allevamento il baco e subendo una selezione umana per la massimizzazione della produzione di seta, il baco è ingrossato talmente tanto da non essere più in grado di volare e nutrirsi quando si trova allo stato di falena. Perciò esiste solo più in forma addomesticata dall' uomo e non più in natura.
L' allevamento della bachicoltura deve per forza essere affiancato a quello della gelsicoltura visto che è necessario nutrire i bachi esclusivamente di gelso affinchè possano generare seta di qualità con le giuste caratteristiche. Il gelso produce un frutto dolciastro , che può essere utilizzato per diversi scopi alimentari.

Fig.20 Le 3 fasi di crescti , partendo da larva,metamorfosi con bozzolo ed infine falena.

CENNI STORICI

Questo insetto ha origine in Asia centro-Orientale e secondo la leggenda venne scoperto da un imperatrice dell' antica Cina più di 5000 anni fa, e da allora venne allevato in Cina per la produzione di seta.
Diversi secoli dopo , circa nel 500 d.C la conoscenza della sericoltura arrivò anche in Europa attraverso l' impero bizantino . Trovò subito terreno fertile in Italia e in Francia, ed entrambe divennero leader della produzione europea di seta. Dal 700 l' Italia fu la maggior produttrice europea di seta. L' allevamento dei bachi fu un importante supporto all' economia agricola e la produzione e commercio di tessuti, assieme all' industria della lana fu un economia molto redditizia. Con la rivoluzione industriale la bachicoltura ebbe un grande sviluppo , soprattutto nel Nord Italia, facendo nascere le prime filiere della seta.
Sorsero quindi le prime filande , dove i bozzoli venivano trasformati in seta.
Questo settore in Italia ebbe una grandissima crescita arrivando a diventare una delle maggiori produzioni nazionali, in Lombardia e Piemonte specialmente genera un profitto notevole e a Como si creò quello che tutt' oggi è conosciuto come distretto serico di Como. La bachicoltura continuò a svilupparsi, fino a quando non cominciò a declinare nel periodo tra le due guerre mondiali fino a scomparire dopo l'ultima. Le cause furono principalmente due: la produzione di fibre sintetiche e il cambiamento dell' organizzazione agricola. Con l' inurbamento e l'industrializzazione la concorrenza estera divenne insostenibile.



Continuarono a produrre, grazie alle tecnologie avanzate e all' alta qualità dei prodotti destinati alla moda e all' arredamento, le tessiture e stamperie del centro-Nord , che lavoravano la seta cinese. Ora che i paesi asiatici si stanno massicciamente industrializzando e il loro livello tecnologico e qualitativo si adegua alle esigenze occidentali, la loro concorrenza è diventata insostenibile : molti produttori italiani si limitano a commercializzare coi loro marchi prodotti interamente realizzati all' estero.

Fig.21 Foglie di gelso con frutti (more).

9.2

ALLEVAMENTO DEL BACO

Il baco femmina depone circa 400-500 uova , in cui ha subito inizio lo sviluppo embrionale, che però poi si arresta dopo appena 36 ore e si prolunga per una pausa di 9 mesi, dall' estate alla primavera successiva, durante l' inverno avviene la fase di ibernazione. In primavera riprende lo sviluppo dell' embrione e ponendo le uova ad incubare ad una temperatura di 24° e 80% di umidità, dopo circa due settimane avviene la schiusa delle uova. Questo processo avveniva direttamente nelle aziende di "confezione seme bachi" da cui i contadini si rifornivano. Durante lo sviluppo del baco si alternano periodi in cui l'insetto è particolarmente attivo e vorace , in cui mangia sempre di più, e periodi in cui il baco dorme e cambia pelle (muta).
La quantità di foglie di gelso per nutrire i bachi aumenta drasticamente, esattamente come lo spazio necessario al loro contenimento. Le larve al momento della nascita misurano poco più di un millimetro, il loro intero sviluppo dura circa 30 giorni, e al termine il loro peso è aumentato di circa 6.000 volte e il loro volume di circa 8.000. Ultimato lo sviluppo le larve cessano di alimentarsi e iniziano a comporre il bozzolo , avvolgendosi nella propria bava che solidifica a contatto con l' aria e forma la seta. Dopo circa 32 ore il bozzolo è finito e la larva inizia la sua trasformazione in in crisalide e poi in farfalla.

L'incubazione
3 GIORNI

Incubazione delle uova e sono determinanti sia la temperatura (che viene fatta salire gradualmente fa 12,5° a 26°) che la luce (a 18 ore di luce dovranno seguire 6 ore di buio).

Prima età lavarle
7 GIORNI

Alimentazione delle larve, costituita solo ed esclusivamente da foglie di gelso.

Seconda età larvale
7 GIORNI

E larve che hanno completato la prima muta vengono deposte su appositi graticci, ovvero dei telaini di legno Su cui vengono stesi dei fogli di carta speciale forata:

Terza età larvale
5 GIORNI

Ed è uno dei periodi di allevamento più delicati poiché bisogna fare molta attenzione a vari fattori come illuminazione, temperatura 24° e condizioni del gelso.

La quarta età larvale
5 GIORNI

La quinta età larvale
5 GIORNI

Somministrazione di almeno trè pasti.

La salita al bosco
3-4 GIORNI

Al 28° giorno di cure, le prime larve che completano la quinta fase larvale useranno la loro bava serica per costruire la struttura dentro cui produrranno il bozzolo

Rinascita
12 GIORNI

Trasformazione da crisalide a falena. Però a causa delle sue enormi dimensioni non è più in grado di volare, né di cibarsi da solo.

TOTALE: **35-45 GIORNI**

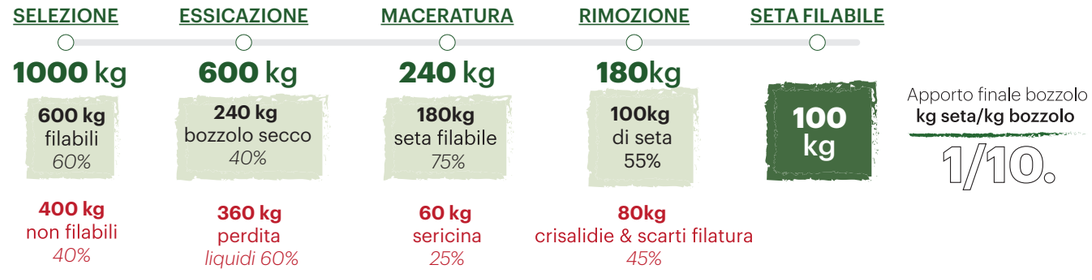
FASI CRITICHE

La produzione della seta è un processo lungo e complesso, formato da diverse fasi a loro volta suddivise in molteplici passaggi e operazioni. Oggi le tecnologie hanno aiutato a semplificare queste operazioni riducendo tempi e manualità, però ancora oggi la stretta interrelazione tra le singole fasi e una giusta esperienza sono fondamentali per un filato di qualità.

LE FASI DI LAVORAZIONE DELLA SETA :

- **Raccolta dei bozzoli** - vengono raccolti i bozzoli formati con la crisalide ancora al suo interno.
- **Selezione dei bozzoli** - vengono selezionati i bozzoli idonei per la trattatura.
- **Essiccazione dei bozzoli**
- **Maceratura** - i bozzoli vengono immersi in acqua calda per estrarre la sericina dal filamento , sostanza gommosa che li tiene uniti e permette ai fili di attaccarsi tra loro.
- **Strofinamento** - con spazzole o scope in saggina per liberare il filo di testa.
- **Tiraggio e srotolamento** - per ottenere il filato continuo (600- 900 m).
- **Lavaggio / sbiancamento** - si lava il filo per attribuirgli la giusta lucentezza.
- **Torcitura** - attraverso un torchio, si uniscono più fili per formare un unico rotolo di filato.

Purtroppo durante la fase di ammollo del bozzolo i bachi in metamorfosi vengono uccisi a causa delle elevate temperature a cui sono sottoposti.
Il motivo per cui non si pratica più la sericoltura è proprio perchè tutti questi passaggi producono una grande quantità di scarti , portando il **rapporto da bozzolo fresco a filato finale di 10 / 1.** Da 1000kg di bozzolo si ottengono quindi appena 100kg di seta , rendendo il tutto molto costoso. Tuttavia in realtà gli scarti del processo sono tutti quanti sottoprodotti riutilizzabili in un'ottica di economia circolare, quando si praticava la bachicoltura tempo fa non c'erano ancora le tecnologie e l' intenzione di pensare ad una finalità diversa per questi sottoprodotti, ma invece ora si potrebbe. La seta di ottima qualità attualmente costa 70 Euro al kg a causa della forte concorrenza cinese , e considerando i costi di lavorazione corrisponde a circa 6-7 Euro di bozzolo fresco , prezzo che non conviene agli allevatori. Per questo motivo l' unico modo di riportare la bachicoltura in Italia è quello di reinterpretarla con un riutilizzo di quelli che sono i sottoprodotti creando una filiera più flessibile che non va solo in direzione dell' industria tessile ma che si dirama in vari altri settori.



9.3

SOTTOPRODOTTI E POSSIBILI RIUTILIZZI

Abbiamo diversi sottoprodotti in questa filiera, e tutti possono trovare un nuovo utilizzo ed essere venduti :

01 CRISALIDE DEL BACO

❝ L'essiccazione e lo smaltimento causano inquinamento ambientale e perdita di sostanze nutritive. La conversione di questi scarti proteici in un prodotto a valore aggiunto aiuta a soddisfare la crescente domanda di proteine nei programmi di produzione animale e consente di risparmiare sui costi di trattamento e smaltimento dei rifiuti. Le pupe di baco da seta, scarto del bacino di filatura, sono ricche di proteine (76%) e grassi. Sono anche una buona fonte di vitamine. Le proteine raffinate delle pupe sono superiori a quelle della farina di pesce e circa pari a quelle della carne di manzo. Viene utilizzato come alimento nelle regioni orientali e nord-orientali del Paese.

Proteine ***55 g,*** *Fibre* ***6g,***
Grassi ***8,5 g,*** *Carboidrati* ***25,43g,***

valore energetico di 389.60 (Kcal/100g).

Le pupe fritte costituiscono un buon piatto commestibile e possono essere utilizzate come mangime per il pollame. Le pupe possono essere utilizzate come cibo per pesci. L'olio di crisalide può essere estratto dalle pupe è di colore marrone scuro e ha un odore di pesce. Circa il 27- 30% di olio può essere estratto dalle pupe su base di peso secco.

Fig.22 Farine di baco e crisalidi bollite commestibili

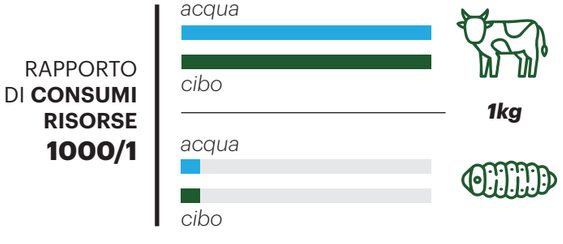
La crisalide del baco da seta contiene una grande quantità di proteine, grassi e minerali. Questo sottoprodotto della trattura può essere utilizzato al meglio per le fasce più povere della società.
La pupa del baco da seta è ricca di macro molecole come proteine, grassi e carboidrati ed è largamente utilizzata come elemento commestibile. È una buona fonte di proteine, con circa il 48,7% del totale delle macro molecole e il contenuto di grassi è pari al 30% del peso totale. Il grasso pupale contiene il 66,8% del totale degli acidi grassi acidi grassi insaturi e l'acido linoleico rappresenta il 25,77% del grasso totale. Il contenuto di olio della pupa del baco da seta è inferiore al 10%. Inoltre, i carotenoidi presenti nella pupa del baco da seta contengono luteina ed esoxantina, che sono ottimi antiossidanti.
Le pupe di baco da seta sono una buona fonte di micro-molecole come le vitamine B1, B2 ed E.
La pupa di baco da seta, dopo la trattura, è pronta per essere mangiata in quanto esce dalla pentola di trattura in bollita e cotta.
Le pupe del baco da seta (SWP) generano vaste risorse di nutrienti per il bestiame e il pollame. Il SWP è uno dei prodotti non convenzionali più ricchi di proteine (65-75%) e di lipidi. Tra le molte fonti proteiche alternative, i PFA sono considerati un'importante fonte proteica alimentare per il pollame dopo un'adeguata lavorazione a un costo ragionevole (Iyengar, 2002). Le pupe e i cascami di seta vengono utilizzati come mangime per pollame e pesci e Le pupe disoleate somministrate alle galline hanno migliorato la loro capacità di deposizione delle uova, con un impatto sul colore del tuorlo, mentre le pupe prive di grassi sono state utilizzate come mangime per carpe e pesci per ottenere rese migliori. Le pupe di baco da seta sono state utilizzate come alimento in suinicoltura, pollame e piscicoltura e come mangime per cani ❞

P. Priyadharshini and G. Swathiga, **Value Addition Of Silkworm Pupae,** Department of Sericulture, Forest College and Research Institute,Mettupalayam **2020**

caso studio : **Bella Pupa**

Bugsolutely China *è un'azienda alimentare specializzata in prodotti a base di insetti commestibili. Fondata nel 2017 a Shanghai da Massimo Reverberi, Bugsolutely è il primo produttore al mondo di alimenti a base di polvere di baco da seta, a partire dallo snack Bella Pupa.*

Fig.23 Chips di baco da seta

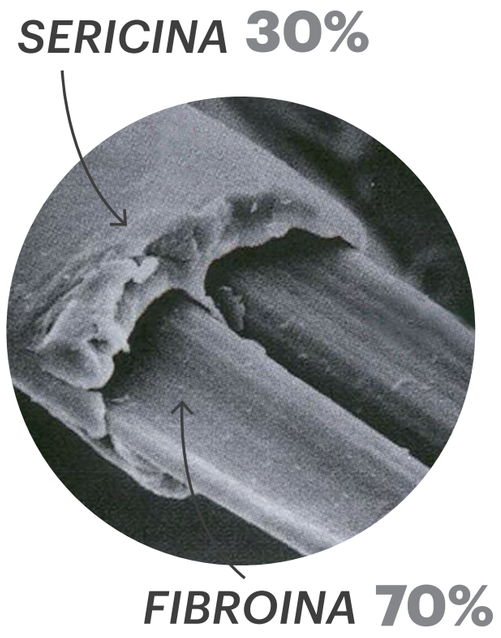


02 SERICINA E FIBROINA

I bozzoli di seta sono costituiti essenzialmente da due tipi di proteine: la fibroina, una proteina fibrosa e le sericine, una famiglia di proteine adesive. Le sericine avvolgono la fibroina in più strati successivi, facilitando la formazione del bozzolo e cementando insieme le fibre di seta.

La sericina

Durante la trattatura della seta, più precisamente nella fase di macerazione avviene il processo di "degumming" nella quale i bozzoli vengono immersi in acqua bollente circa 80° per separeare la sericina , che essendo gommosa tiene il filamento di seta attaccato e avvolto su se stesso formando il bozzolo. In questo modo il bozzolo di seta si ammorbidisce, il filamento si srotola (non completamente) e la sericina viene rilasciata in acqua.
Questa proteina può avere diversi utilizzi, per esempio se sottoposta al processo di glicazione (per migliorarne la solubilità in acqua e conferirle un profumo morbido e dolce) può essere impiegata come rivestimento per aumentare la conservazione degli alimenti come frutta e verdura [13]. In altri contesti invece può essere impiegata dall' industria farmaceutica, ma il suo riutilizzo principale trova vita nell'industria della cosmesi. Infatti la sericina ha un effetto emolliente e idratante sulla pelle, perché crea un film protettivo che la rende liscia e, per l'appunto, setosa. Questa sua doppia azione contribuisce anche ad attenuare le rughe e quindi contrasta i segni del tempo. Inoltre la sua particolare composizione ha un effetto depurativo, che mantiene la pelle pulita prevenendo



la formazione di piccole imperfezioni. Queste sue caratteristiche hanno fatto sì che fosse impiegata per la creazione di saponi, creme e oli per la cura e il benessere del corpo, completamente naturali al 100%.

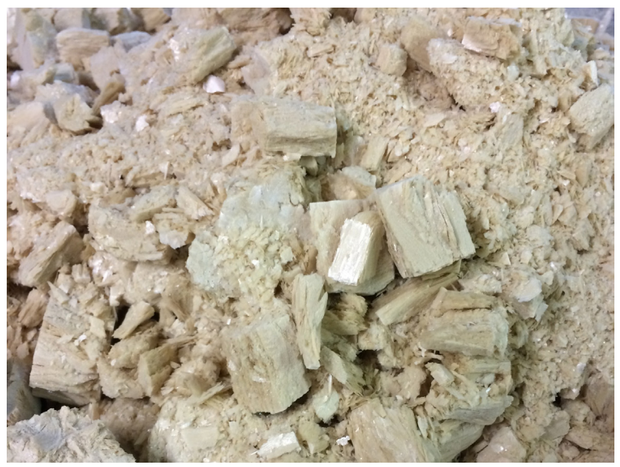


Fig.24 Sericina integra prima della macinazione

13. Heng-Da Wang, Yu-Qing Zhang, **The glycation of silk sericin to enhance its application to functional foods, LWT,** Volume 173, 2023

Un caso studio sul territorio comasco già impiega questa proteina, affiancandosi proprio ad un azienda serica che la aiuta nell' estrazione :

J.AND.C. COSMETICI COMO-ITALY

J.AND.C. SHOWROOM
Via Oltrecolle 32
Como

Fig.25 Crema a base di sericina , dell' azienda J. and C. cosmetici

❝ L'essiccazione e lo smaltimento causano inquinamento ambientale e perdita di sostanze nutritive. La conversione di questi scarti proteici in un prodotto a valore aggiunto aiuta a soddisfare la crescente domanda di proteine nei programmi di produzione animale e consente di risparmiare sui costi di trattamento e smaltimento dei rifiuti. Le pupe di baco da seta, scarto del bacino di filatura, sono ricche di proteine (76%) e grassi. Sono anche una buona fonte di vitamine. Le proteine raffinate delle pupe sono superiori a quelle della farina di pesce e circa pari a quelle della carne di manzo. Viene utilizzato come alimento nelle regioni orientali e nord-orientali del Paese. ❞

2. Erica Premoli, **DAL TESSILE ALLA COSMESI, UN ESEMPIO VIRTUOSO DI ECONOMIA CIRCOLARE**
Confindustria Como

La fibroina

La maggior parte della seta è costituita da una proteina fibrosa detta fibroina (80% circa) e da una proteina gommosa amorfa chiamata sericina. L'utilizzo in campo biomedicale può avvenire, tuttavia, solo in seguito alla rimozione della sericina, a causa degli effetti di ipersensibilità e immunogenicità scatenati dalla fibra di seta completa. Ad essere utilizzata, quindi, è la sola fibroina, un polimero con un'elevata biocompatibilità, che non provoca reazioni di rigetto da parte del sistema immunitario, non induce la formazione di trombi, produce membrane permeabili all'ossigeno e al vapore acqueo e consente l'adesione delle cellule alla sua superficie, promuovendo e accelerando la crescita.

Applicazione della fibroina nel campo farmacologico / terapeutico.

L'applicazione in campo medico della fibroina della seta in realtà non è del tutto una novità, in quanto già da secoli viene impiegata come filo da

sutura per le sue ottime proprietà meccaniche e di non rigetto da parte del sistema immunitario dell'organismo ospite. Particolarmente innovativo è, invece, l'approdo all'ingegneria tissutale, ambito in cui la fibroina viene impiegata nella realizzazione di scaffolds, ovvero particolari membrane con elevate capacità di supporto e adesione per cellule di diverso tipo, che promuovono e accelerano la crescita cellulare favorendo la riparazione dei tessuti in vivo. Alla Tufts University di Boston hanno eseguito in tal senso diversi esperimenti sul tessuto nervoso, reni, legamenti e cartilagini.[14]

Applicazione nel campo della microelettronica

L'ulteriore passo è stato, dunque, quello di impiegare la fibroina di seta nel settore della microelettronica: esistono infatti sensori per il monitoraggio di parametri quali la frequenza cardiaca e la temperatura corporea o speciali "fogli di seta" che posizionati a livello cardiaco o cerebrale registrano l'attività elettrica di questi due organi, traducendo,ad esempio in pazienti paralizzati,[14] i pensieri in movimenti del cursore del computer o di braccia robotiche. Straordinari e molteplici sono quindi gli utilizzi di tale "nuovo vecchio biomateriale", che consente la realizzazione di dispositivi high-tech in grado di rivoluzionare diversi settori della biomedicina e della bioingegneria.

Un caso studio presente in Lombardia, l' azienda KLISBio, un'azienda medtech che sta attualmente sviluppando una varietà di prodotti impiantabili di medicina rigenerativa che sfruttano il potere della fibroina della seta per promuovere una riparazione endogena dei tessuti molli umani.

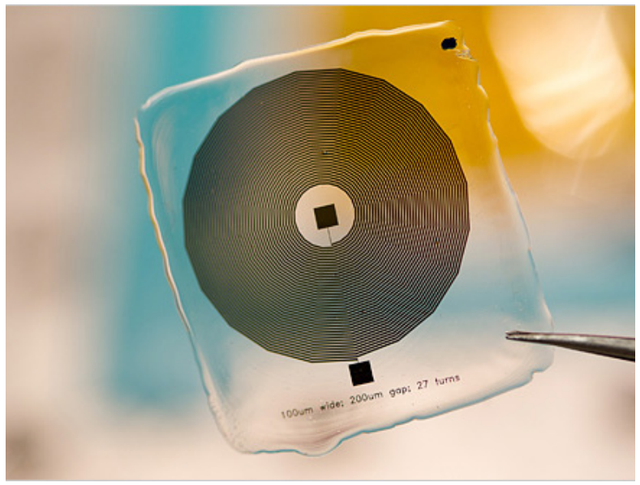


Fig.26 Un sensore impiantato in un film in fibroina di seta.
PH: fibroinadiseta.it

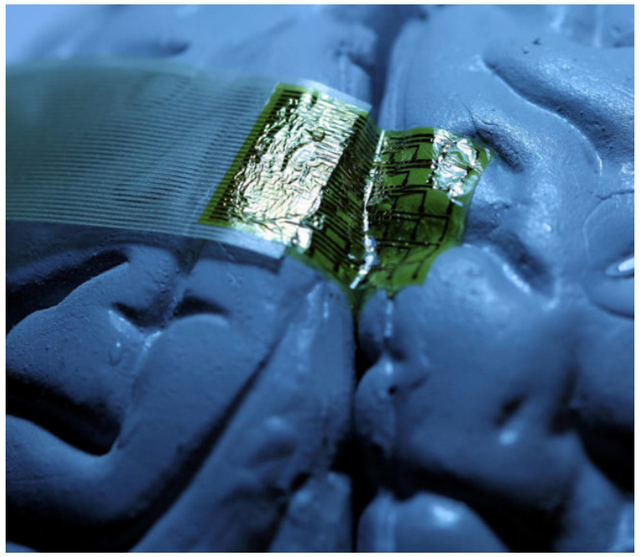


Fig.27 Piattaforma neuronale di elettrodi avvolta su un modello di cervello PH: ialweb.it

Fig.28 Logo azienda medtech milanese KLISBIO

14. CRISTIANA RIZZUTO, **Fibroina della seta: dal bozzolo al filamento serico in campo biomedicale,** Biomedicalcue 21 SETTEMBRE 2018.

03

CASCAMI

All'interno del comparto delle fibre in seta con il termine cascami di seta si intende definire tutte quelle fibre di seta vergine che non si prestano, in questo caso per sole ragioni di tecnologia produttiva, ad essere lavorate all'interno del sistema della filanda al fine di ottenere un filato di seta continuo e da tutti quei materiali in seta ottenuti quali residui di lavorazioni successive. Rientrano nei cascami :

- ***Bozzoli non filabili :*** Bozzoli non atti ad essere utilizzati per la produzione del filo continuo di seta in quanto non completati, non rispondenti agli standard qualitativi, schiacciati o rovinati.
- ***Struse:*** Materiali di seta derivanti da operazioni preliminari alla trattura, provenienti cioè da una spazzolatura superficiale del bozzolo effettuata per facilitare la ricerca del capo unico di filo al fine di dare inizio alla trattura.
- ***Fibre di fine trattatura:*** Si tratta di quell'insieme di fibre residuali una volta che la tecnologia delle filanda non è più in grado di ottenere il filo continuo. Per lo più bozzoli esausti, non completamente svolti.
  Queste fibre avanzate possono essere riutilizzate per la creazione di tessuti meno pregiati come la seta schappe , bourette e shoddy. Inoltre si prestano per l' utilizzo di fibroina.

Fig.29 Cascami della seta

04

GELSO IN ECCESSO E FRUTTI

Il gelso prodotto per la sericoltura potrebbe anche risultare in eccesso, quindi si ottengono degli scarti di rami e foglie, che possono essere utilizzate come biomassa. Le foglie in particolare, hanno alcune strade di riutilizzo , come nel caso di "Gelsonet", un progetto Piemontere con lo scopo di rivalorizzare la filiera del gelso, utilizziando le foglie per produrre farine per la coniglicoltura per ottenere un alimento funzionale che consenta la riduzione dei costi razione per gli allevatori, il miglioramento delle caratteristiche nutraceutiche della carne e risponda alle crescenti esigenze del consumatore. Inoltre il frutto del gelso, la mora, può essere impiegato nella produzione di marmellate per conto di aziende agricole locali o cooperative sociali.

Fig.30 Logo progetto Gelsonet

Filiera Agroindustriale del Gelso da frutto e da foglia, in stretta connessione con le filiere zootecniche di produzione del Baco da Seta e della Coniglicoltura.

Sfide e opportunità

S.W.O.T ANALYSIS

LE CHALLENGES

LE OPPORTUNITIES

STRADE PROGETTUALI

10

Swot analysis

10.1

LA S.W.O.T

Il primo passaggio per analizzare la ricerca condotta fino ad adesso è la swot analysis con la quale sono stati individuati i punti di forza, le debolezza, le opportunità e le minacce.
Ognuno di questi rientra in tre possibili categorie che sono: ambientale, economica e sociale.

+ PUNTI DI FORZA & OPPORTUNITA'

I principali punti di forza individuati nelle 3 province stanno nella loro composizione del settore agricolo per quanto riguarda Alessandria e Pavia, e nell' alta specializzazione di lavorazione della seta per quanto riguarda la provincia di Como.

La provincia di Pavia

Il settore agricolo Alessandria/Pavia ha delle solide basi e un tessuto di aziende agricole molto sviluppato. Ad Alessandria abbiamo un'alta produzione vegetale, specializzata in ortofrutticola e cereali, specialmente riso, frumento e mais. Confrontata alle altre province Piemontesi regge ampiamente il confronto raggiungendo buoni livelli di produzione, viene però oscurata da Cuneo che tiene una produttività agricola decisamente maggiore. Possiede anche un discreto numero di impianti di energia rinnovabile, specialmente nel settore dei pannelli fotovoltaici si aggiudica il primato provinciale con 211 impianti. Anche nel caso del biogas possiede un totale di 17 impianti produttivi e funzionanti. Nella provincia di Pavia i risultati sono eccellenti, in quanto si conferma una regione a trazione agricola. Il tessuto imprenditoriale agricolo non solo è sviluppato ma è anche ben collegato (Confindustriagricola Pavia) sotto un'unica rete di gestione provinciale. La regione detiene il primato di produzione in Lombardia nel settore vinicolo e del Riso. Infatti la provincia di Pavia è il luogo di maggior produzione di riso italiano, per ettari di terreno coltivato e tonnellate di riso prodotto. Anche dal punto di vista della zootecnica la provincia di Pavia è un interessante posizione strategico per delle possibili insetticolture perché possiede un elevato numero di Avicoli e suini, con diverse aziende agricole nel raggio di 50km dal capoluogo provinciale.

La Provincia di Como

Per quanto riguarda invece i punti di forza della provincia di Como, la ricerca ha evidenziato un forte potenziale produttivo a livello industriale, con un distretto di produzione serica molto bel collegato. Infatti quasi tutte le aziende del distretto si trovano all' interno dei suoi confini fisici, agendo localmente e rendendo la filiera ben collegata e poco impattante. Le lavorazioni della seta sono molteplici e le aziende spesso collaborano tra loro suddividendosi le varie fasi di processo. Inoltre sul territorio la cultura dell' insetticoltura è già fortemente insediata , proprio grazie al baco da seta che veniva coltivato fino alla seconda guerra mondiale ed è stato un importante bene economico per la regione. Infatti, sono svariate le realtà che vorrebbero un ritorno di questa pratica agricola e spingono per un suo ritorno. Il distretto serico però sta vivendo un periodo di crisi prolungato da diversi anni, complice la crisi economica del 2008 e anche il suo basso livello di innovazione, che non gli ha permesso negli anni di reinventarsi e superare certe difficoltà. Infatti il distretto è fortemente specializzato in certe lavorazioni della seta, specialmente nella stampa , ma è fortemente vincolato alla cina che non solo gli fornisce la seta ma è anche il suo primo competitor che la costringe ad abbassare i prezzi a causa della sua forte concorrenza. In questo modo si è andata a perdere la seta made in Italy e anche il suo prestigio, andando ad abbassare gradualmente la qualità della seta. Perciò possiamo trovare in questo luogo il posto perfetto per la ripartenza della bachicoltura in un'ottica decisamente più innovativa e circolare. Infatti questa nuova filiera funzionerebbe proprio massimizzando i profitti dagli output e sfruttando tutto quello che la bachicoltura offre, non solo la seta. In questo modo si potrebbe garantire anche alle aziende di acquistare la seta e rivalorizzare la produzione made in Italy con la sua qualità eccellente che è stata persa da tempo.

— DEBOLEZZE

Sono state individuate anche alcune debolezze come la bassissima percentuale di SAU in provincia di Como, che potrebbe far pensare ad un territorio poco adatto a nuove realtà agricole, ma essendo l'insetticoltura da affiancare ad aziende agricole già esistenti non sorge il problema. Un altro aspetto da prendere in considerazione però è la stagionalità degli allevamenti di bachi, che possono essere allevati due volte l'anno teoricamente per rispettare la giusta schiusura delle uova secondo cicli naturali. Quindi si potrebbe considerare l' idea di alternare la bachicoltura con l' allevamento di mosche in base alla stagione , facendo un ragionamento sulla logistica della bugfarm e quali configurazioni bisognerebbe riorganizzare al cambio di allevamento.

✕ MINACCE

Le minacce invece sono rappresentate principalmente dalle leggi europee sul consumo di insetti, che vanno molto a rilento, e il baco da seta, nonostante sia consumato in varie parti del mondo, potrebbe non essere approvato a breve. Anche l' accettazione da parte dei consumatori rappresenta una barriera alla diffusione degli allevamenti di insetti, in quanto le persone, specialmente in Italia non sono ancora completamente pronte a superare queste barriere. Per ora non è un problema in quanto la produzione è esclusivamente destinata alla zootecnica, ma in futuro il mercato dovrebbe espandersi anche al consumo umano.

Punti di forza

TERRITORIO / AZIENDA

		AMBIENTALE	ECONOMICO	SOCIALE
A	**Avicoli/suini e alcuni pesci** possono consumare le farine proteiche di insetti e anche direttamente le larve.	○	●	○
T	Piemonte e Lombardia sono sul podio in Italia per numero di **allevamenti** e capi allevati di **suini e avicoli.**	○	●	○
T	Clima e **temperature adeguate alla bachicoltura** sul territorio.	●	○	○
T	**Numerose aziende agricole** in Piemonte e Lombardia.	○	●	○
T	**Alta presenza di impianti a Biogas / fotovoltaici** alla quale si può affiancare la produzione di insetti tramite Bugfarm.	●	○	○
T	Il Piemonte possiede un grande **patrimonio zootecnico di avicoli**	○	●	○
A	L'allevamento di bachi produce diversi **sottoprodotti riutilizzabili** in tecnologie innovative e progetti circolari.	●	●	○
T	Elevatissa competenza ed avanzamento tecnologico dei processi di lavorazione della seta nel **distretto serico di Como.**	○	●	●
T	Alta **conoscenza & cultura** territoriale del **baco da seta** che rappresentava un importante risorsa per il territorio Piemontese e Lombardo nel passato.	○	○	●
T	Buona gestione della **raccolta differenziata** permette un **elevato raccolto organico.**	●	●	○
A	**Il baco da seta** ha da sempre un **alto potenziale educativo** per i bambini ed è oggetto di insegnamenti didattici nelle scuole.	○	○	●
A	**Alta sostenibilità** dell'allevamento di insetti	●	○	○
A	**La provincia di pavia** ha un alto livello di imprenditoria agricola , ben collagto da Confindustria..			

Debolezze

TERRITORIO / AZIENDA

		AMBIENTALE	ECONOMICO	SOCIALE
A	Bachicoltura è un allevamento ciclico che si può realizzare una , massimo due volte l'anno.	○	●	○
A	La bachicoltura necessita di essere affiancata alla gelsicoltura.	○	●	○
T	Totale dipendenza dalla cina da parte del distretto per la fornitura di filati di seta.	○	●	○
A	Elevato costo dell' allevamento dei bachi e dei gelsi.	○	●	○
T	Bassa percentuale di SAU sul territorio della provincia di Como rispetto al resto della lombardia 19% vs 43%.	●	○	○
T	Quasi totale inesistenza di seta Made in Italy.	○	●	○
A	Bachicoltura è una forma di allevamento complicata che necessita di molta manodopera	○	●	○
A	I bachi hanno bisogno di precisi controlli di temperatura e cicli di luce/buio alternati.	●	○	○
A	Bisogna coinvolgere un elevato numero di partner per tutti i processi di lavorazione della crisalide e dei bozzoli di seta.	○	○	●

Opportunità

TERRITORIO / AZIENDA

		AMBIENTALE	ECONOMICO	SOCIALE
T	Numerose serre fotovoltaiche inutilizzate sul territorio italiano.	●	●	○
T	Necessità di nuove fonti proteiche per l'alimentazione animale ed umana.	○	○	●
T	Presenza del progetto Gelsonet per il rilancio della bachicoltura e gelsicoltura.	○	●	○
T	Presenza del distretto serico più importante a livello europeo in provincia di Como.	○	●	○
T	Crisi dell' aumento prezzi della seta cinese muove l'interesse generale del distretto in direzione di una ripresa della bachicoltura in Italia.	○	●	○
T	Trend del consumo umano di insetti in forte crescita in Europa.	○	○	●
T	Necessità di rinnovo del settore serico per una maggiore competizione con la Cina.	○	●	○
A	Possibilità di coltivazione del gelso "per terra" senza necessità di crescita dell'albero.	●	○	○
A	Diversificazione delle entrate dagli allevamenti dei bachi sfruttando tutti i sottoprodotti.	●	●	○
A	Sfruttare il frutto dei gelsi per la creazione di marmellate.	○	●	○
A	La BefBiosystem potrebbe dare il via al rilancio della bachicoltura in Italia proponendo un allevamento che valorizza ogni sottoprodotto della filiera del baco.	●	●	○
T	L'allevamento dei bachi è stato un importante risorsa per Piemonte e Lombardia perciò gli agricoltori/allevatori sono sicuramente più inclini ad accettarlo rispetto ad altri insetti.	○	○	●
T	Crescita dell' interesse da parte delle aziende agriole verso l'allevamento di insetti.	○	●	○

Minacce

TERRITORIO / AZIENDA

		AMBIENTALE	ECONOMICO	SOCIALE
T	Legislazioni Europee proibitive sul consumo di alimenti contenenti proteine di insetti.	○	○	●
T	Bassissima accettazione da parte dei consumatori nei confronti degli insetti come alimenti.	○	○	●
T	Declino del distretto serico di Como dopo gli anni 2000 a causa delle fibre sintetiche e dell' aumento del prezzo della seta.	○	●	○
A	Necessità di alternare la Bachicoltura con altre forme di allevamento di insetti per diversificare le entrate dell' azienda.	○	●	○

11

Le sfide

11.1

INDIVIDUAZIONE DELLE SFIDE

Sulla base della swot analysis e della ricerca effettuata sono state pensate delle sfide riguardo vari settori indagati, andando a trovare diversi spunti per costruire una strada progettuale unica ma che si intrecci con tutti i dati rilevanti trovati, così da creare un sistema unico con l' obiettivo della diffusione dell'insetticoltura nelle province indagate, in primo luogo con le mosche soldato ed in secondo con l' esplorazione di una nuova tipologia di allevamento : il baco da seta.

Mercato degli insetti

Sdoganare il consumo di insetti in Italia.

•

Ribaltare l' opinione comune dispregiativa verso gli insetti.

•

Posizionarsi sul mercato con un prodotto innovativo ed una comunicazione moderna per sdoganare l'alimento.

•

Aumentare la pressione sulla comunità Europea per l'emanazione di leggi pro consumo alimentare di nuove tipologie di insetti.

01 IL MERCATO DEGLI INSETTI

Il primo ambito è il mercato degli insetti, che essendo un nuovo business ha molti ostacoli e barriere culturali se pensato in un'ottica di "Food Novel" e quindi destinato al consumo umano. In primo luogo la sfida da affrontare è quella di sdoganare il consumo di insetti, una cosa non facile e che richiede tempo ed una giusta istruzione al consumatore. Non solo bisogna sdoganarlo, ma anche ribaltare l' opinione negativa che il consumatore ha verso questi animali. Però questo alimento possiede un alto valore innovativo , e quindi sicuramente desterebbe una grande curiosità. Inoltre servirebbe una maggiore pressione sulla comunità europea per legalizzare il consumo alimentare di alcuni insetti tra cui il baco da seta.

Zootecnica

Trovare un alternativa proteica come alimento per zootecnica.

•

Riuscire a trovare una soluzione meno impattante degli allevamenti intensivi di carne

02 ZOOTECNICA

Nell' ambito della zootecnica bisogna sicuramente trovare soluzioni meno impattanti per nutrirli, la soia e altri cereali rappresentano la maggior fonte di nutrimento attualmente , ma causano una quantità rilevante di problemi come il disboscamento, la perdita di ecosistemi, un consumo di acqua e uno spreco alimentare notevole. Quindi la ricerca di un'alternativa alimentare per gli allevamenti è necessaria, e gli insetti (per alcuni allevamenti specifici) rispondono perfettamente a questa necessità.

Le aziende agricole

Riempire gli ettari di terreno inutilizzati sotto le serre fotovoltaiche.

•

Riutilizzare il calore disperso nella produzione di energia rinnovabile.

•

Fornire nuove possibilità di sviluppo per le aziende agricole.

•

Rilanciare la coltivazione di Gelso in Italia.

•

Innovare le aziende agricole in una direzione di "Smart Land"

•

Aumentare l'utilizzo di serre fotovoltaiche sul territorio italiano.

03 LE AZIENDE AGRICOLE

Per le aziende agricole la sfida principale è quella di avvicinarsi al concetto di "smart land", e quindi innovarsi andando a creare un sistema sempre più ricco di elementi, aperto e circolare con un bassissimo impatto ambientale. Le aziende agricole dovrebbero puntare sull' innovazione, investire nell'energia pulita e individuare altre forme di agricoltura sostenibile che possano utilizzare gli elementi già esistenti e sfruttare al meglio quelli che sono gli scarti. Il biogas che sta prendendo piede e si sta sviluppando sempre di più produce grandi eccedenze di calore che avrebbe senso riutilizzare.
Inoltre numerose serre fotovoltaiche sono inutilizzate e dovrebbero essere sfruttate al meglio per motivarne l' investimento, così da attrarre altri agricoltori ad investire in esse e muoversi in una direzione più sostenibile.

La bachicoltura

Rinnovare il settore della Bachicoltura nel Nord Italia.

•

Riutilizzare il baco come strumento educativo.

•

Valorizzare di più i sottoprodotti della filiera della bachicoltura.

•

Rendere più economicamente efficente l'allevamento di bachi.

•

Innovare la bachicoltura con il completo riutilizzo di tutte le sue componenti minimizzando gli scarti.

•

Utilizzare/vendere anche il frutto del Gelso per minimizare gli sprechi dell'intero sistema di produzione.

•

Ideare un allevamento alternabile in base alle stagioni con altri insetti. (Mosche soldato)

04 LA BACHICOLTURA

L' allevamento di bachi presenta numerose sfide, in primo luogo riportarlo in Italia è la principale di esse. Il settore potrebbe esistere nuovamente solo in un'ottica più innovativa di riutilizzo dei sottoprodotti, valorizzando tutti gli ouptput del processo. Questo non solo per ragioni ecologiche ma anche per motivazioni economiche, in quanto il solo utilizzo dei bozzoli di seta non lo rende economicamente fattibile. La bachicoltura dovrebbe essere affiancata da una gelsicoltura, e quindi da una produzione di foglie di gelso sufficiente a sfamare tutti i bachi da seta. Quindi ci sarebbero due ulteriori output aggiuntivi che sono i frutti del gelso e gli eccessi di produzione, che entrambi potrebbero avere una seconda vita come sottoprodotti. Sarebbe opportuno inoltre ideare una bugfarm alternabile , in cui è possibile allevare gli insetti in base alla stagione così da non essere vincolati ad un solo tipo di insetticoltura, e anche perché come è già stato detto il baco può essere allevato una o due volte l' anno. Infine, come si faceva già in passato, si potrebbe utilizzare il baco come strumento didattico nelle scuole e nelle fiere, insegnando ai bambini piccole nozioni scientifico-naturali usando questo piccolo insetto dall' alto valore educativo. Questo permetterebbe anche di diffondere nuovamente la cultura del baco da seta sul territorio ed educare i futuri consumatori riguardo a quelli che potrebbero essere gli alimenti futuri.

Le opportunità

12

12.1

INDIVIDUAZIONE E SCELTA DELLE OPPORTUNITA'

Input & Output	Relazioni	Autopoietico	Agisce localmente	Humanity centered design	Profitto economico	Grado di innovazione

AVICOLI E SUINI

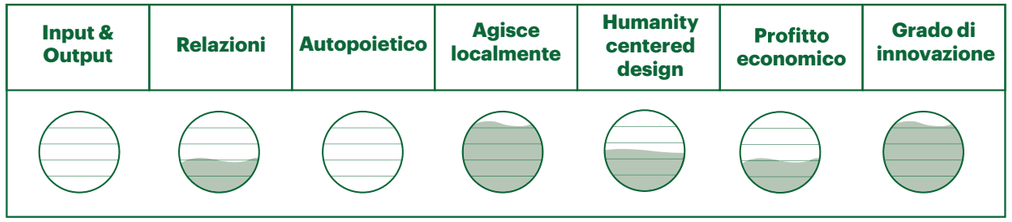
Sfruttare l'elevata presenza di allevamenti avicoli, di suini, di conigli e ittici in Piemonte e Lombardia per dare il via alla produzione di farina proteica in primo luogo per consumo animale.

ALTA PRODUTTIVITA' AGRICOLA

La provincia di Alessandria ha diverse agricole di produzione ortofrutticola e di cerali. Pavia possiede il primato di produzione di riso nazionale.

7/10

L'alta presenza di avicoli e suini sul territorio di Alessandria e Pavia rappresenta una risorsa importante per lo sviluppo di una filiera di insetticoltura nel territorio che potrebbe avere un impatto molto basso grazie alla vicinanza con gli allevamenti. Si potrebbe quindi agire localmente ideando un sistema che possa avere tutti i suoi protagonisti nelle vicinanze in modo tale da impattare il meno possibile e sviluppare un'economia circolare sul territorio. Le due provincie di Alessandria e Pavia hanno un altissimo tasso di produttività di ortaggi, frutta e cereali. In questo modo possiedono diverse realtà agricole e potenziali fornitori di scarti alimentari per cibare le insetticolture di mosche soldato, adattabili a moltissime tipologie di substrato. Quindi le due province potrebbero diventare il luogo di estensione dell' azienda per ampliare la rete di produzione appoggiandosi alla sede già esistente di Casalnoceto e creando una rete locale di produttori, fornitori e consumatori.

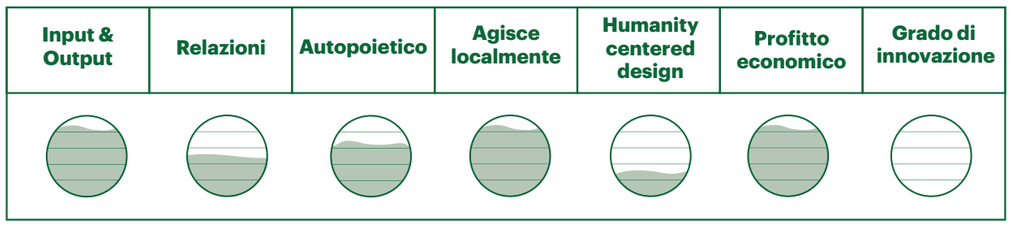


CULTURA DI CONSUMO

Utilizzare il baco da seta , già da tempo conosciuto ed allevato sul territorio per dare inizio ad una cultura di consumo alimentare degli insetti.

5/10

Il baco da seta potrebbe essere l' insetto ideale per dare il via ad un allevamento di insetti nel territorio della provincia di Como, visto che sul territorio è conosciuto ed apprezzato , ha fatto parte del suo patrimonio culturale ed è stata un'importante risorsa produttiva per i cittadini comaschi.

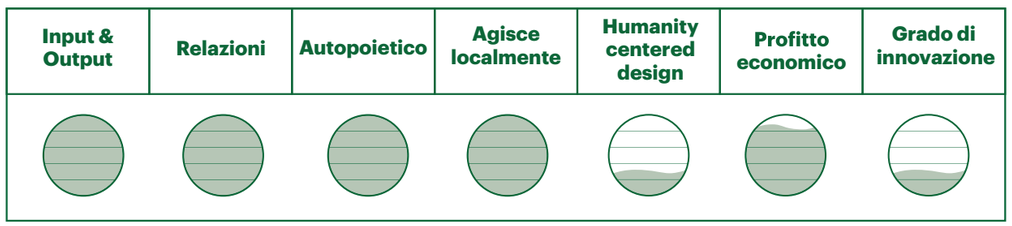


SERICOLTURA

Far completare al baco lo sviluppo intero cosi da poter vendere anche la seta riavviando così la produzione made in Italy giustificando economicamente l allevamento del baco.

7.5/10

L' allevamento di bachi da seta solo a scopo magnimistico potrebbe risultare inconveniente, perciò la miglior scelta potrebbe essere quella di far completare al baco la creazione del bozzolo (contrariamente a quanto pensato nello studio di fattibilità dell azienda Bef) così da ottenere un ritorno economico anche dal prezioso filato e ridare vita ad una piccola nicchia di seta made in Italy.

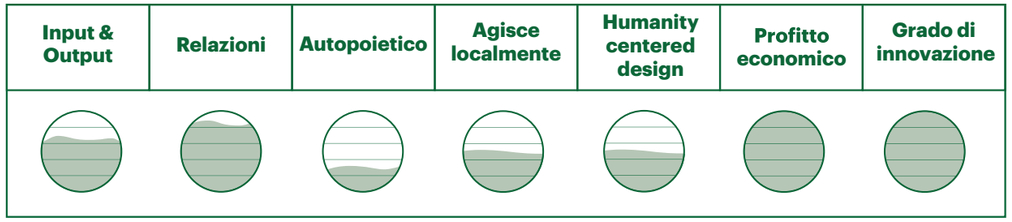


POSIZIONAMENTO NEL DISTRETTO DI COMO

Posizionarsi all'interno del distretto serico di Como per la creazione di una filiera a Km0 poco impattante e valorizzare la produzione locale.

8.5/10

La scelta del territorio per questo nuovo allevamento è fondamentale per creare le giuste fondamenta che possano reggere. La presenza di un polo produttivo di seta , e le altre aziende che riutilizzano i sottoprodotti della bachicoltura , tutti all' interno del distretto, lo rendono il posto ideale per questo allevamento.



ALTO VALORE NUTRIZIONALE

Le crisalidi dei bachi hanno un altissimo valore nutrizionale, paragonabile al pollo. Focalizzarsi su settori che necessitano questo tipo di alimenti proteici e ricchi di nutrienti.

PROTEINE IN POLVERE

Possibile posizionamento sul mercato delle proteine in polvere grazie agli altissimi valori nutritivi dei bachi da seta.

SNAK DI INSETTI

Snack proteici a base di farine di insetti in espansione in Europa. Diffondere il prodotto come snack e non pasto principale potrebbe essere più efficace.

7.5/10

L' altissimo valore nutrizionale delle crisalidi dei bachi da seta , paragonabile al contenuto proteico del pollo, ha un grosso potenziale. Sicuramente il consumo umano di insetti ha molte barriere in Europa, dovute al fatto che questi animali hanno un'accezione negativa e sgradevole da parte delle persone , perciò proporli come prodotto alimentare sarà un processo lento e che necessita di educazione alimentare. Però ci sono dei settori dove il consumatore presta molta attenzione al contenuto nutrizionale dei prodotti e non al loro gusto , cercando alimenti dall'alto valore nutrizionale e proteico. Uno di questi è l' ambito sportivo , specialmente nel bodybuilding ma non solo , anche in sport come ciclismo, running e tutti gli altri che comportano un grande consumo calorico. Perciò in un ottica futura , si potrebbe pensare di cominciare a commercializzare prodotti per sportivi come proteine in polvere, barrette o integratori di bachi da seta. Un altra strada potrebbe essere quella di ideare dei prodotti semplici e veloci da mangiare , degli snack , come cracker o "patatine" a base di farine di baco. Questo perché il consumatore sicuramente sarebbe più interessato a mangiare alimenti di questo tipo piuttosto che pasti principali a base di questo alimento , e così per avvicinare il cliente al prodotto ed iniziare un' educazione alimentare in via di un consumo di insetti futuro , gli snack rappresentano un interessante possibilità. Il tutto potrebbe essere distribuito da piattaforme come "21 Bites" , che attualmente è il più grande distributore Europeo di alimenti a base di insetti.

Input & Output	Relazioni	Autopoietico	Agisce localmente	Humanity centered design	Profitto economico	Grado di innovazione

SERICINA E FIBROINA

Ottenere profitto dalla sericina e dalla fibroina aumentando i profitti della bachicoltura.

COSMESI E FARMACEUTICHE

Nel comasco sono presenti diverse aziende di cosmesi e farmaceutiche che utilizzano la sericina e la fibroina.

SERICINA SOTTO GLICAZIONE

La sericina sotto glicazione può essere utilizzarla nell industria alimentare come conservante per gli alimenti.

7.5
10

Il riutilizzo di queste due proteine che compongono la seta, potrebbe conferire maggiore innovazione alla filiera della bachicoltura giustificandone la ripresa. L'individuazione di aziende che trattano questi sottoprodotti nelle vicinanze (una a Como e l' altra a Milano) rende possibile inserirle nel sistema. La sericina verrebbe utilizzata dall azienda J & C Cosmetic, nell' ambito della cosmetica per la produzione di saponi e creme, mentre la fibroina viene utilizzata da Klis Bio, un azienda di medicina rigenerativa sfruttando la seta come materiale per impalcature potente e biocompatibile.

Input & Output	Relazioni	Autopoietico	Agisce localmente	Humanity centered design	Profitto economico	Grado di innovazione

GELSONET / KITVÁ PER UNA FORNITURA LOCALE

Collaborazione con il progetto GelsoNet per la fornitura di gelso necessario alla dieta dei bachi da seta.

5
10

Il progetto "Gelsonet", nato sul territorio piemontese con lo scopo di rilanciare la filiera del gelso, ha intenzione di utilizzare le foglie di gelso per la coniglicoltura e i anche frutti per la produzione di marmellate o prodotti simili. Sotto Gelsonet si estende una rete di aziende agricole aderenti al progetto che potrebbero diventare i principali fornitori di gelso per gli allevamenti di bachi pensati sul territorio comasco. Inoltre in provincia di Como vi è una cooperativa sociale impegnata in vari progetti legati alla gelsicoltura ed un possibile ritorno di una filiera a Km0 di bachi. Hanno lanciato da poco il progetto "gelsomania" che mira alla riqualifica di più di 18.000 mt2 di terreno, utilizzandoli per ridare vita a coltivazioni ormai non più praticate come i gelsi , e valorizzare i loro prodotti.

Opportunità

OPPORTUNITA' AZIENDA E TERRITORIO

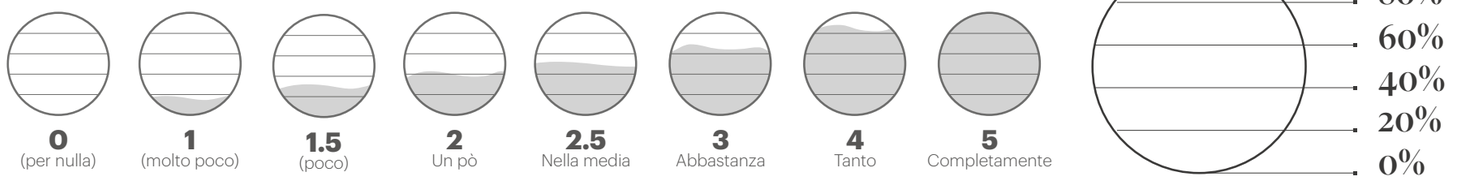
SCAN ME

	Input & Output	Relazioni	Autopoietico	Agisce localmente	Humanity centered design	Profitto economico	Grado di innovazione	Valutazione complessiva
01 ***CULTURA DI CONSUMO*** Utilizzare il baco da seta , già da tempo conosciuto ed allevato sul territorio per dare inizio ad una cultura di consumo alimentare degli insetti.								**5**/10
02 ***AVICOLI E SUINI*** Sfruttare l'elevata presenza di allevamenti avicoli, di suini, di conigli e ittici in Piemonte e Lombardia per dare il via alla produzione di farina proteica in primo luogo per consumo animale.								**7**/10
03 ***SERICOLTURA*** Far completare al baco lo sviluppo intero cosi da poter vendere anche la seta riavviando così la produzione made in Italy egiustificando economicamente l allevamento del baco.								**7.5**/10
04 ***MARMELLATE E TISANE DI GELSO*** Produzione di marmellate dai frutti dei geleseti necessari per sfamare i bachi da seta.								**4**/10
05 ***POSIZIONAMENTO NEL DISTRETTO DI COMO*** Posizionarsi all'interno del distretto serico di Como per la creazione di una filiera a Km0 poco impattante e valorizzare la produzione locale.								**8.5**/10
06 ***ALTA PRODUTTIVITA' AGRICOLA*** La provincia di Alessandria ha diverse agricole di produzione ortofrutticola e di cerali. Pavia possiede il primato di produzione di riso nazionale.								**4**/10
07 ***SERICINA E FIBROINA*** Ottenere profitto dalla sericina e dalla fibroina aumentando i profitti della bachicoltura.								**7.5**/10
08 ***UN HABITAT PERFETTO*** Utilizzare le serre fotovoltaiche come ambiente riscaldato per la bachicoltura.								**5**/10

Scala di valutazione

Per valutare ogni singola opportunità individuata sono stati utilizzati i **5 principi del design sistemico** , con l' aggiunta di due criteri :

- Il profitto economico , che ovviamente risulta fondamentali nella scelta di un ipotetico progetto per l'azienda.
- Il grado di innovazione , che potrebbe aiutare a ricevere fondi e finanziamenti e rende la proposta più interessante e stimolante.



Opportunità

OPPORTUNITA' AZIENDA E TERRITORIO

SCAN ME

	Input & Output	Relazioni	Autopoietico	Agisce localmente	Humanity centered design	Profitto economico	Grado di innovazione	Valutazione complessiva
09								
OLI E FARINE PROTEICHE Ottenere farina/oli proteici dalla crisalidi dei bachi.								7/10
10								
ALTO VALORE NUTRIZIONALE Le crisalidi dei bachi hanno un altissimo valore nutrizionale, paragonabile al pollo. Focalizzarsi su settori che necessitano questo tipo di alimenti proteici e ricchi di nutrienti.								4/10
11								
COSMESI E FARMACEUTICHE Nel comasco sono presenti diverse aziende di cosmesi e farmaceutiche che utilizzano la sericina e la fibroina.								8/10
12								
SERICINA SOTTO GLICAZIONE La sericina sotto glicazione può essere utilizzarla nell industria alimentare come conservante per gli alimenti.								3/10
13								
DIETE INNOVATIVE Variare la dieta dei bachi per la produzione di seta innovativa (resistenza , conducibilità).								4/10
14								
PROTEINE IN POLVERE Possibile posizionamento sul mercato delle proteine in polvere grazie agli altissimi valori nutritivi dei bachi da seta.								5/10
15								
SNAK DI INSETTI Snack proteici a base di farine di insetti in espansione in Europa. Diffondere il prodotto come snack e non pasto principale potrebbe essere più efficace.								5/10
16								
CONTENUTI SOCIAL Comunicazione social per la creazione di contenuti innovativi ed interessanti come pubblicità per prodotti ed educazione delle persone a questi nuovi prodotti								6/10
17								
GELSONET / KITVA' PER UNA FORNITURA LOCALE Collaborazione con il progetto GelsoNet per la fornitura di gelso necessario alla dieta dei bachi da seta.								5/10
18								
UNA DIETA MISTA Fornire ai bachi una dieta mista con anche altri sottoprodotti/scarti delle megiori produzioni di cereali nella regione.								6/10
18								
POTENZIALE EDUCATIVO Kit educatico di crescita del baco da seta. Sfruttare il suo potenziale educativo per i bambini. Collaborazione con scuole , o creazione di un prodotto vendibile								5/10

13

Strade progettuali

13.1

SCELTA DELLE OPPORTUNITA'

Le possibilità di intervento sono molte, grazie allo scenario territoriale e aziendale ricostruito ci sono diverse possibilità di intervento. Il forte impatto sul settore primario (a livello di produzione e fatturato) del territorio grazie ad un' elevata presenza di aziende zootecniche affiancata ad una forte produzione agricola, lo rende idoneo per una possibile espansione aziendale.

1° STRATEGIA

RETE TERRITORIALE DI BUGSFARM

L' ESPANSIONE DELLA BEFBIOSYSTEM DAL PIEMONTE ALLA LOMBARDIA

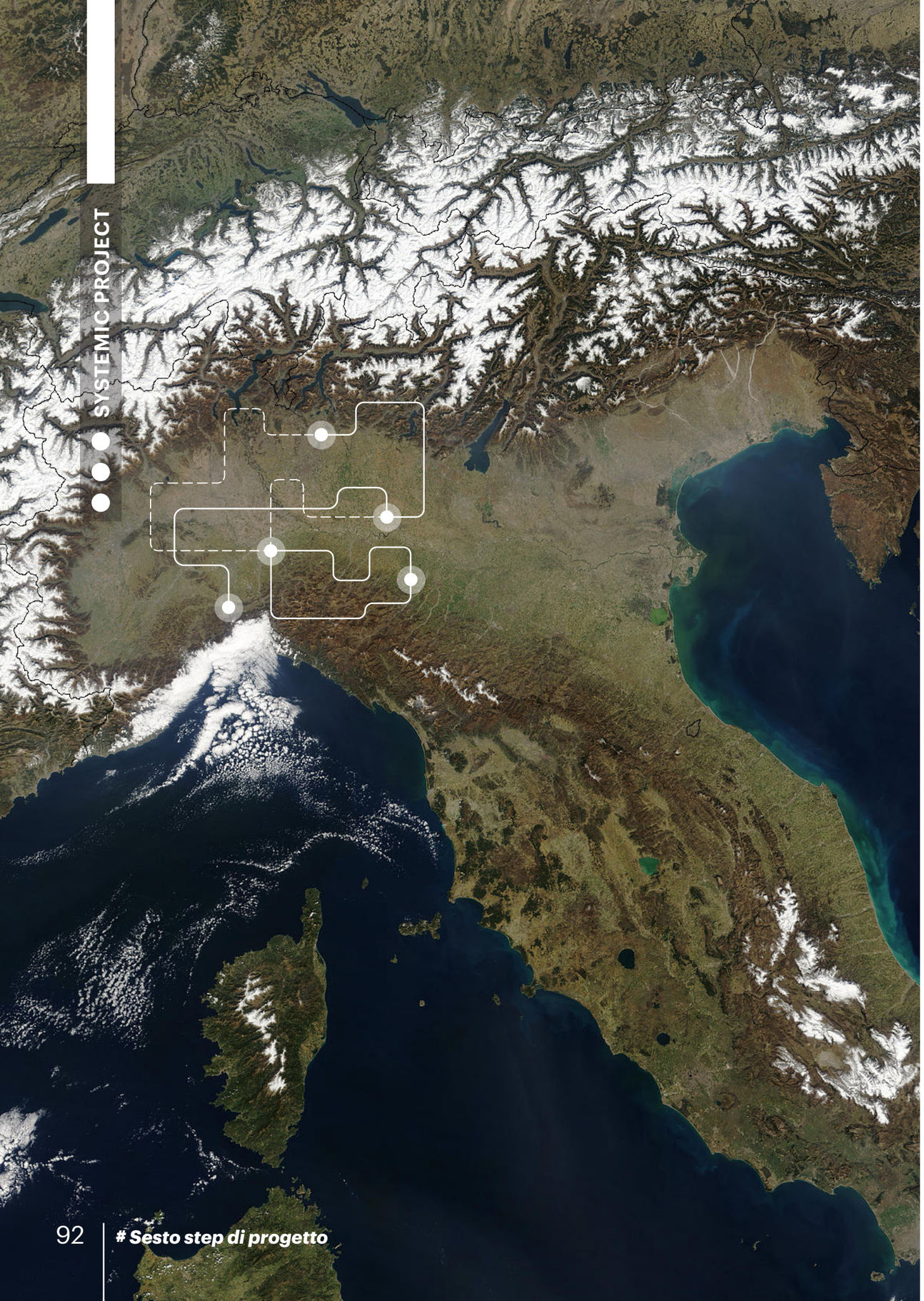
L' insetticoltura necessita di aziende agricole con cui collaborare, e una fitta rete di aziende sullo stesso territorio crea anche la possibilità di una rete, all' interno della quale le aziende cooperano tra loro scambiandosi e soprattutto riutilizzando i materiali necessari per un corretto funzionamento di una filiera di insetti. Gli scarti alimentari sono l' input principale per la creazione del substrato sulla quale allevare le mosche soldato, e il territorio di Alessandria e Pavia sono degli importanti poli produttivi di cereali e coltivazioni ortofrutticole, entrambi produttori di scarti organici che sono autorizzati ad essere utilizzati in un insetticoltura, perché provenienti dalla filiera agroalimentare. Inoltre risulta importante avere anche dei consumatori sul territorio, che possano acquistare le larve o le sue sottolavorazioni come oli e farine, a scopo nutritivo per polli, suini e pesci. Così si ottiene uno scenario ideale in cui collocare nuovi impianti produttivi per conto della Bef, che siano collegati con l'impianto principale per una fornitura di uova, substrato organico e tutti gli altri elementi necessari alla produzione, e per questo sarebbe ideale svilupparsi nelle zone limitrofe all' attuale stabilimento di Casalnoceto. Dopo una fase iniziale, stabilite le relazioni sul territorio per forniture di componenti organici e trovati i giusti agganci con i consumatori di mangimi, l' impianto produttivo potrà avere vita propria indipendente da quello principale ma comunque mantenendo una logica di rete , in cui gli scambi e le connessioni le permettano di massimizzare l'efficienza e minimizzare i costi dell' azienda.

2° STRATEGIA

LA RINASCITA DELLA BACHICOLTURA A COMO

INSERIMENTO DI IMPIANTI DI INSETTICOLTURE DI BACHI DA SETA IN STRETTO CONTATTO CON L'INDUSTRIA SERICA COMASCA E GLI ALLEVAMENTI LOCALI

Invece per quanto riguarda la bachicoltura, anche essa se presa in considerazione sul territorio analizzato presenta numerose opportunità che potrebbero motivarne la ricomparsa sotto un' ottica più innovativa e circolare. La scelta del territorio di collocazione risulta fondamentale in quanto tutte le opportunità su questo tipo di allevamento necessitano delle giuste realtà industriali e agricole, che siano in grado di fornire i giusti imput come semplicemente il gelso, e garantire anche però un utilizzo sicuro di tutti quelli che sono i numerosi output. Trattandosi inizialmente di piccole produzioni, la vicinanza di tutti questi stakeholder gioca un ruolo primario, che consente oltre al risparmio economico sui trasporti e la logistica, anche di creare una filiera a Km0 che agisca localmente creando una vera opportunità economica per il territorio. Oltre all' utilizzo delle crisalidi come fonte alimentare, in primo luogo per la zootecnica ed in futuro per un consumo umano, l' attuale avanzamento tecnologico ha permesso di scoprire altri utilizzi dei sottoprodotti dei bachi come la sericina e la fibroina. La prima verrebbe impiegata per la creazione di cosmetici, da alcune realtà produttive presenti nel distretto comasco gia in produzione, mentre la seconda troverebbe spazio nel mercato della medicina rigenerativa, andando a creare prodotti biocompatibili utilizzabili nel campo farmacologico / terapeutico e nella microelettronica applicata ai tessuti umani. Altri sottoprodotti come i cascami troverebbero una facile collocazione all' interno del distretto, creando collaborazioni con le aziende locali per tessuti ecologici al 100% naturali e a Km0.
Inoltre la sua collocazione nei pressi di Como garantirebbe anche la vicinanza ad alcune associazioni utili nella fornitura di gelso, che potrebbero aiutare in una fase iniziale di progetto in cui risulterebbe difficile ottenere foglie di gelso tramite coltivazioni proprie , causa i tempi di crescita della pianta. Inoltre la partnership con queste realtà cosche , permetterebbe anche la creazione di workshop ed eventi dedicati al tema della gelsibachicoltura per aumentare la conoscenza del ritorno di questo fenomeno sul territorio.



Systemic project

LA RETE AGRICOLA TERRITORIALE

MAPPATURA DELLE AZIENDE AGRICOLE

LA PROVINCIA DI COMO

COLLEGAMENTO ALESSANDRIA E PAVIA

IL RITORNO DELLA BACHICOLTURA

IL TRIANGOLO STRATEGICO

FATTIBILITA' DI PROGETTO

14

Progetto sistemico

14.1

LA RETE AGRICOLA TERRITORIALE

Il primo step per il proseguimento delle strategie progettuali individuate e la creazione di un sistema all' interno della quale si manifesta lo sviluppo e la diffusione dell'insetticoltura nel Nord Italia, è quello di ricostruire la rete agricola presente nelle 3 province studiate. La ricostruzione della rete agricola è mirata verso le aziende che possono avere un'utilità nel progetto, e che quindi possono interagire con un insetticoltura, tenendo conto degli input e degli output di una coltivazione di insetti.

Ci sarebbero 3 principali ruoli che possono essere ricoperti dalle aziende selezionate , che sono : **fornitori, consumatori e produttori.**

Per il ***primo ruolo*** , ovvero quello di **fornitori** ,le aziende interessate sono quelle che hanno un'elevata produzione di alimenti vegetali quali ortaggi, frutta e tutte le tipologie di cereali. Queste realtà produttive hanno per forza un ' elevata quantità di scarti organici , che può trovare nuova vita come substrato di alimentazione per le mosche soldato, e quindi la collaborazione di queste aziende sarebbe quella di fornitori di scarti (input) per il sistema produttivo delle mosche soldato.

Il **ruolo di consumatore** invece può essere ricoperto dalle aziende agricole impegnate nella zootecnica, più precisamente aventi una delle tre tipologie di animali impegnati nel consumo di insetti ovvero : suini , avicoli e pesci. Ovviamente il numero di capi allevati deve essere rilevante in modo da poter garantire un acquisto di derivati di larve (farine e oli) consistente.

Infine l' ***ultimo ruolo*** riguarda le aziende che hanno le carte in regola per diventare possibili partner del progetto , nel senso che possano ospitare nel proprio terreno dei bioconverter e diventare a tutti gli effetti **produttori di insetti** all' interno del sistema. L' ideale per diventare produttori è quello di avere un' ampia disponibilità di terreno e strutture chiuse, all'interno della quale poter posizionare i bioconverter, di possedere un impianto di energia rinnovabile dalla quale ottenere il calore in eccesso (Biogas o serre fotovoltaiche) ed infine di avere un discreto livello di digitalizzazione.

Queste tre tipologie di aziende saranno i protagonisti del sistema che si andrà a creare, all' interno della quale interagiranno tra loro creando un sistema aperto sul territorio, che agisce localmente in quando fornitori, produttori e consumatori saranno compresi all' interno dei confini provinciali limitando le emissioni dei trasporti il più possibile e garantendo una filiera locale a Km0.

14.2

IL CASO DI COMO

Per quanto riguarda invece la diffusione della bachicoltura nella provincia di Como, i ruoli dovranno essere molti di più, vista la maggiore complessità del sistema e i numerosi output che dovranno essere tutti quanti utilizzati all' interno della filiera. Oltre ai tre ruoli già individuati ci dovranno essere altre tipologie di stakeholder, saranno incluse nel sistema alcune aziende seriche che acquisteranno i bozzoli di seta, aziende di cosmesi che riutilizzeranno la sericina, aziende farmaceutiche per l' acquisto di fibroina e vista la potenzialità del territorio sono stati scelti anche partner sociali per eventi didattici come cooperative e associazioni culturali locali. Inoltre in questo caso i fornitori saranno di diverso tipo, visto che i bachi da seta consumano esclusivamente foglie di gelso non si potranno coinvolgere i produttordi scarti organici, quindi risulta necessario individuare dei produttori di gelso a cui affidarsi in una fase iniziale del progetto per garantire una fornitura di foglie. In una seconda fase di progetto invece le aziende agricole ospitanti bachicolture potranno produrre da sole il gelso necessario alla sopravvivenza degli allevamenti.

Queste 6 tipologie di protagonisti andranno a costituire un sistema aperto sul distretto comasco, all' interno della quale la bachicoltura si incontrerà con le nuove e vecchie realtà industriali andando ad utilizzare ogni tipologia di sottoprodotto della filiera con lo scopo di valorizzare ogni singolo output minimazzando gli sprechi.

15

Mappatura delle aziende agricole

ANALISI SISTEMICA

INDAGINE SU 3 PROVINCIE

- ALESSANDRIA
- PAVIA
- COMO

15.1

SCELTA DELLE AZIENDE

CRITERI DI SELEZIONE DELLE **AZIENDE AGRICOLE**

Sono stati individuati 4 criteri di scelta per la selezione delle aziende agricole, in modo tale da identificare quelle più idonee al progetto sui tre territori analizzati :

1. **digitalizzazione**
2. **estensione del terreno agricolo**
3. **varietà di prodotti**
4. **quantità e tipologia di animali allevati.**

01

Digitalizzazione

Presenza di sito web e references online , servizi digitali per il ritiro degli ordini , pagine social per la comunicazione delle informazioni.

PERCHE'?

Un alto livello di digitalizzazione mostra un avanzamento tecnologico e un avvicinamento dell' azienda all innovazione , e la rende un potenziale cliente più propenso all' allevamento di insetti e a un nuovo business.

02

Dimensione superficie

Grandezza della superficie coltivabile dell' azienda e presenza di strutture come capannoni, serre, stalle o impianti energetici.

PERCHE'?

E' necessario molto spazio per pensare ad un' allevamento di mosche soldato o bachi. Risulta fondamentale anche il riscaldamento e quindi la presenza di strutture coperte che possano ospitare l' allevamento.

03

Tipologia prodotti

Tipologie di prodotti dell' azienda agricola : ortaggi, frutta , cereali... Non ci interessando molto aziende solamente casearie o vinicole.

PERCHE'?

L' insetticoltura necessita di scarti organici per la creazione del substrato sulla quale allevare le mosche. Sono molto flessibili e quindi va bene qualsiasi tipo di scarto vegetale , prediligendo le coltivazioni orticole e frutticole.

04

Alevamenti

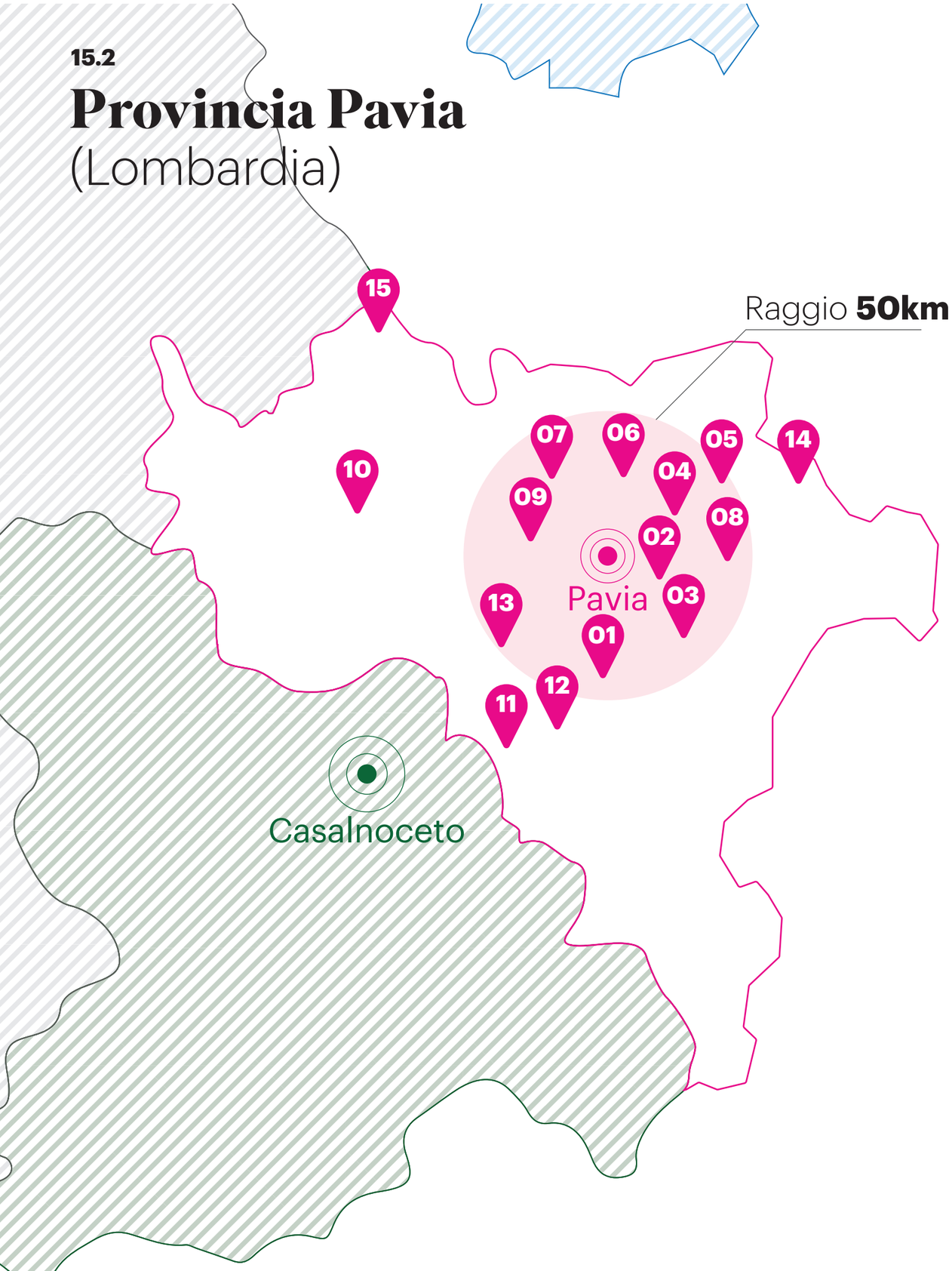
Presenza di sito web e references online , servizi digitali per il ritiro degli ordini , pagine social per la comunicazione delle informazioni.

PERCHE'?

I suini , i polli e gli allevamenti ittici sono i tra i principali consumatori per questo mercato , perciò è importante avere dei collegamenti con aziende agricole che ne dispongono in grande quantità.

15.2

Provincia Pavia
(Lombardia)



Agricoltura
QUINTALI RACCOLTI

MAIS	RISO	FRUMENTO
3 M	4,5 M	1,5 M

Zootecnica
ALLEVAMENTI

BOVINI	AVICOLI	SUINI	CUNICOLI
1281	303	382	117

Energia
BIOGAS

BIOGAS
44

AZIENDE AGRICOLE
Provincia di Pavia

Legenda

- Provincia di Alessandria
- Provincia di Como
- Piemonte
- Riso
- Cereali
- Legumi
- Verdure
- Frutta
- Confetture
- Avicoli
- Suini
- Bovini

01 **IL RISO DEL PARADISO**
Produttori di riso ,legumi e cereali. Prodotti qualificati e Km0.
https://risoparadiso.it/categoria-prodotto/riso/

02 **MI VIENE NATURALE**
Produttori di ortaggi e uova. Possiadono pollame per uova
http://www.mivienenaturale.it

03 **RISO DELLA VALLE**
Produttori di riso e cereali.
https://www.risodellavalle.it/negozio/

04 **CASCINA COLOMBARA TAVANAZZI**
Produttori di riso biologico & miele. Ha anche orto, frutteto e pochi animali
https://risodellamonsignora.it/prodotti/

05 **SOCIETA' AGRICOLA BROGLIA DI SETTIMO**
Coltivazioni agricole associate all'allevamento di animali: attività mista
https://risodellamonsignora.it/prodotti/

06 **SOCIETA' AGRICOLA SAN ROCCO**
Ortaggi e frutta di stagione. Miele e confetture e riso carnaroli.
https://agricola-san-rocco.business.site/#summary

07 **CASCINE ORSINE**
Coltivazione cereali , allevamento bovini e produzione latte e miele.
https://www.cascineorsine.it/prodotti/

08 **AZIENDA AGRICOLA "LA FIORITA"**
Allevamento avicolo rurale di polli di varie specie, oche, anatre, faraone, capponi e galline ovaiole.
http://www.aziendaagricolalafiorita.it/prodotti.html

09 **AZIENDA AGRICOLA SACCHI ROBERTO**
allevamento avicoli: Fagiani, Pernici , Starne, Coturne , Quaglie, Germani reali. Disponibilità variabili in base al periodo
https://www.facebook.com/AziendaAgricolaSacchiRobertoAllevamentoSelvaggina

10 **OCA DI SANTALBINO**
allevamento avicoli: Oche, Galline, Polli, Tacchini, Conigli, Anatre. Tutti liberi. (allevano e macellano animali) Produzioni di ortaggi a Km0.
https://www.ocadisantalbino.it/allevamento-oche/

11 **LA TEODORA**
Allevamento di galline, attività principale di incubazione e vendita di pulcini , e pollame per la deposizione di uova.
http://www.teodora.it/index.php/about

12 **AZIENDA AGRICOL CODOGNELLI**
Allevamento di bovini e suini per per la macellazione e la produzione.
https://www.facebook.com/AziendaAgricolaCodognelli/

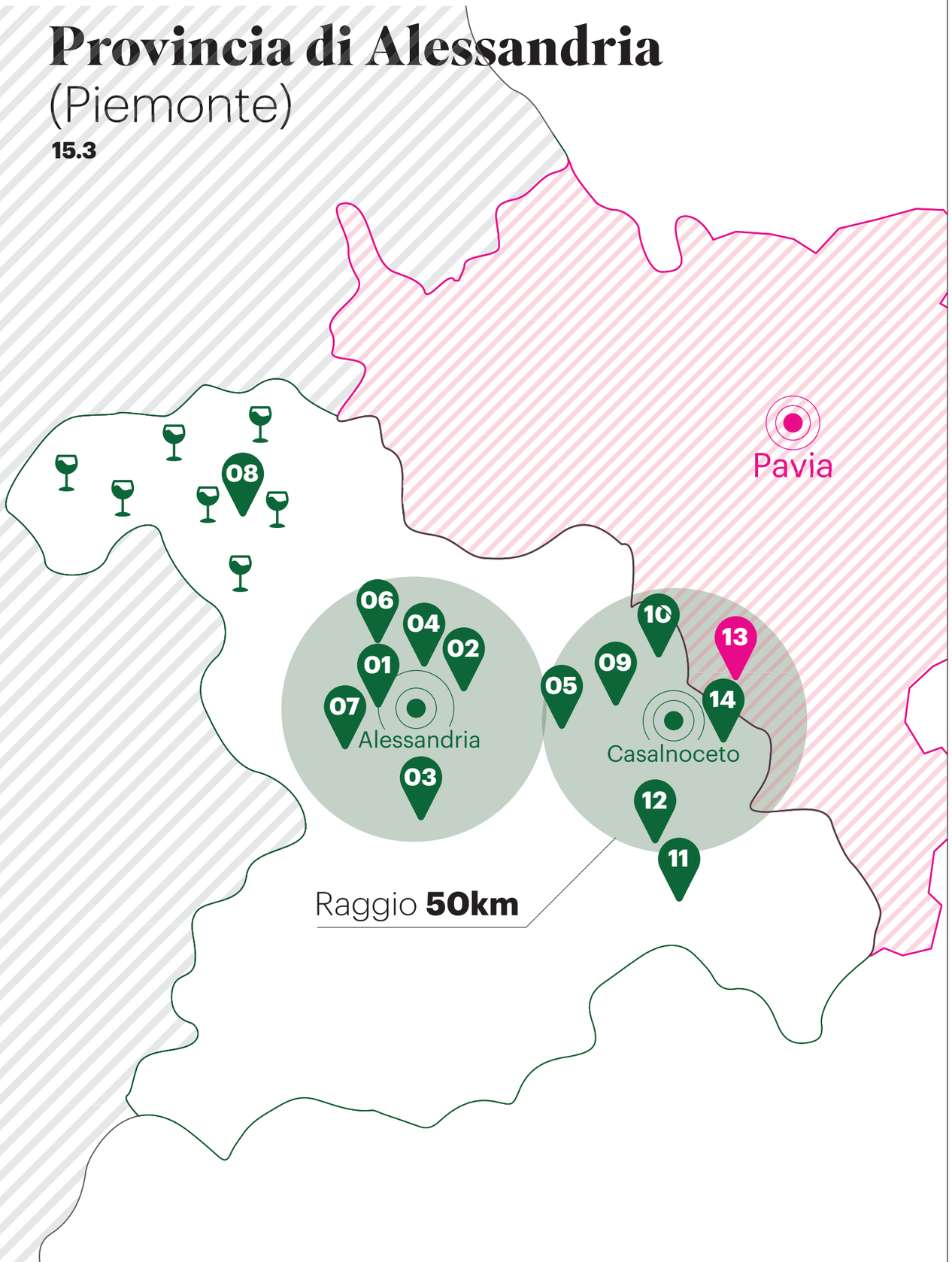
13 **AZIENDA AGRICOLA IL CONTADINO**
Produzione di ortaggi , allevamenti di : bovini , suini , avicoli.
https://ilcontadinopavese.it

14 **AZIENDA AGRICOLA TOSI DI VILLANTERIO**
Impianto a Biogas 300kw e 12.000 maiali allevati. Studio sulle alghe e produzione di mais
https://www.ilgiorno.it/pavia/cronaca/allevamento-1.3664870

15 **FATTORIA DEL PESCE**
Allevatori con esperienza pluridecennale nel settore dell'acquacoltura. Pionieri della troticoltura italiana. L'azienda si occupa essenzialmente dell'allevamento di trota iridea e, occasionalmente, di trota fario, salmerino e carpa
https://www.fattoriadelpesce.com/azienda/

Provincia di Alessandria
(Piemonte)

15.3



Agricoltura
QUINTALI RACCOLTI

MAIS	RISO	FRUMENTO
2M	1,5 M	589k

Zootecnica
CAPI ALLEVATI

BOVINI	AVICOLI	SUINI	OVINI
90 k	277 k	31 k	6 k

Energia
BIOGAS

BIOGAS
44

AZIENDE AGRICOLE

Provincia di Alessandria

Legenda

- Provincia di Pavia
- Provincia di Como
- Piemonte
- Riso
- Cereali
- Legumi
- Verdure
- Frutta
- Confetture
- Avicoli
- Suini
- Bovini
- Produzione vini
- Viti
- Pesci

01 **CASCINA DELLA NONNA**
Produttori di frumento a grano duro
https://www.cascinadellanonna.com/chi-siamo/

02 **AZIENDA AGRICOLA BRUZZONE MARCO**
Produttori di frumento a grano duro
https://www.aziendaagricolabruzzonemarco.it/#chi_siamo

03 **Az.agr. SAMPIETRO CLAUDIA**
80 ettari di terreni su cui si coltive Verna, Frassineto, Gentilrosso, farro e grano duro Cappelli & legumi : fagioli,lenticchie,ceci, piselli e soia .
http://cantalupo.info

04 **CASCINA BOSSOLA DI MARCO GUZZON**
coltivazione di verdure e ortaggi coltivati in modo naturale, senza l'uso di pesticidi o concimi.
https://www.considerovalore.it/guida-ai-produttori/cascina-bossola-di-marco-guzzon/

05 **AZ. AGRICOLA LUCA ZANOTTI**
Coltivazione di cereali , legumi e ortaggi.
https://www.considerovalore.it/guida-ai-produttori/az-agricola-luca-zanotti/

06 **ALLEVAMENTO LUISA**
Allevamento avicoli e carpe Koi
https://allevamentoluisa.it/it/storia/

07 **AZIENDA AGRICOLA TINELLI**
Produzione ortofrutticola
http://www.aziendagricolatinelli.it/azienda.html

08 **TENUTA SAN SEBASTIANO**
Produzione di vino , coltivazione vite
http://www.dealessi.it

09 **AZ. AGRICOLA MANUNTA ANDRES**
Produzione di ortaggi
https://manunta-andres.business.site/?m=true#summary

10 **SOCIETA' AGRICOLA RAZZA DI SAN CARLO S.S.**
Produzione cereali , allevamento mucche. Sede attuale BEFBIOSYSTEM
https://manunta-andres.business.site/?m=true#summary

11 **AZIENDA AGRICOLA LE PRAIE**
Coltivatori di frutta,verdura e legumi
https://www.lepraie.it

12 **AZIENDA AGRICOLA LA MONTEMARZINA**
Coltivatori di frutta e produttori di confetture
https://www.lamontemarzina.com/chi-siamo

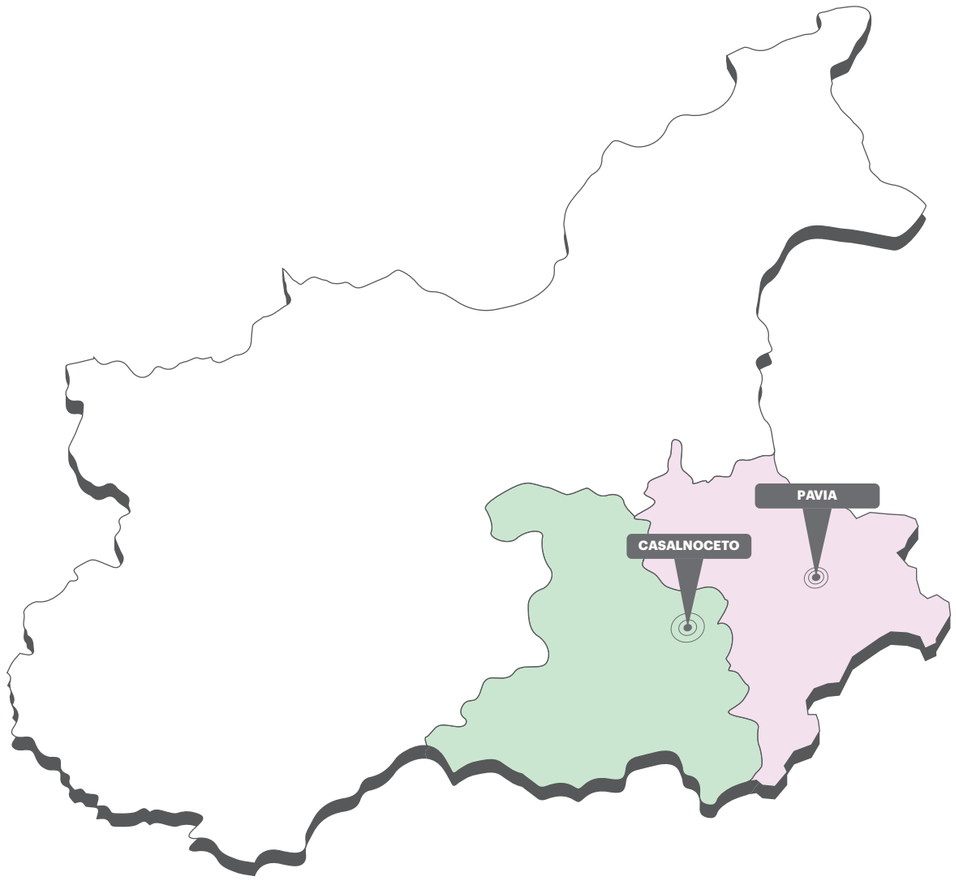
13 **SOCIETÀ AGRICOLA MALBOSCA**
Riso e cereali , verdure , legumi e confetture.
https://malbosca.it/shop/prodotti/

14 **CANTINE COLONNA**
13 ettari di vigneto e 5 ettari di frutteto
https://cantinecolonna770934356.wordpress.com

15.4

1° STRATEGIA

Collegamento tra **Alessandria & Pavia**



Ruolo e utilità NEL PROGETTO

Individuazione degli stakeholder per la prima strategia e il loro ruolo.

Disponibilità di scarti alimentati

Aziende che potrebbero e ssere fornitori di scarti alimentari per la composizione di composto organico utilizzato come dieta degli insetti (Mosche soldato).

Risorse energetiche

Aziende dotate di impianti a Biogas o pannelli/serre fotovoltaiche alla quale affiancare i bioconverter.

Disponibilità di terreno

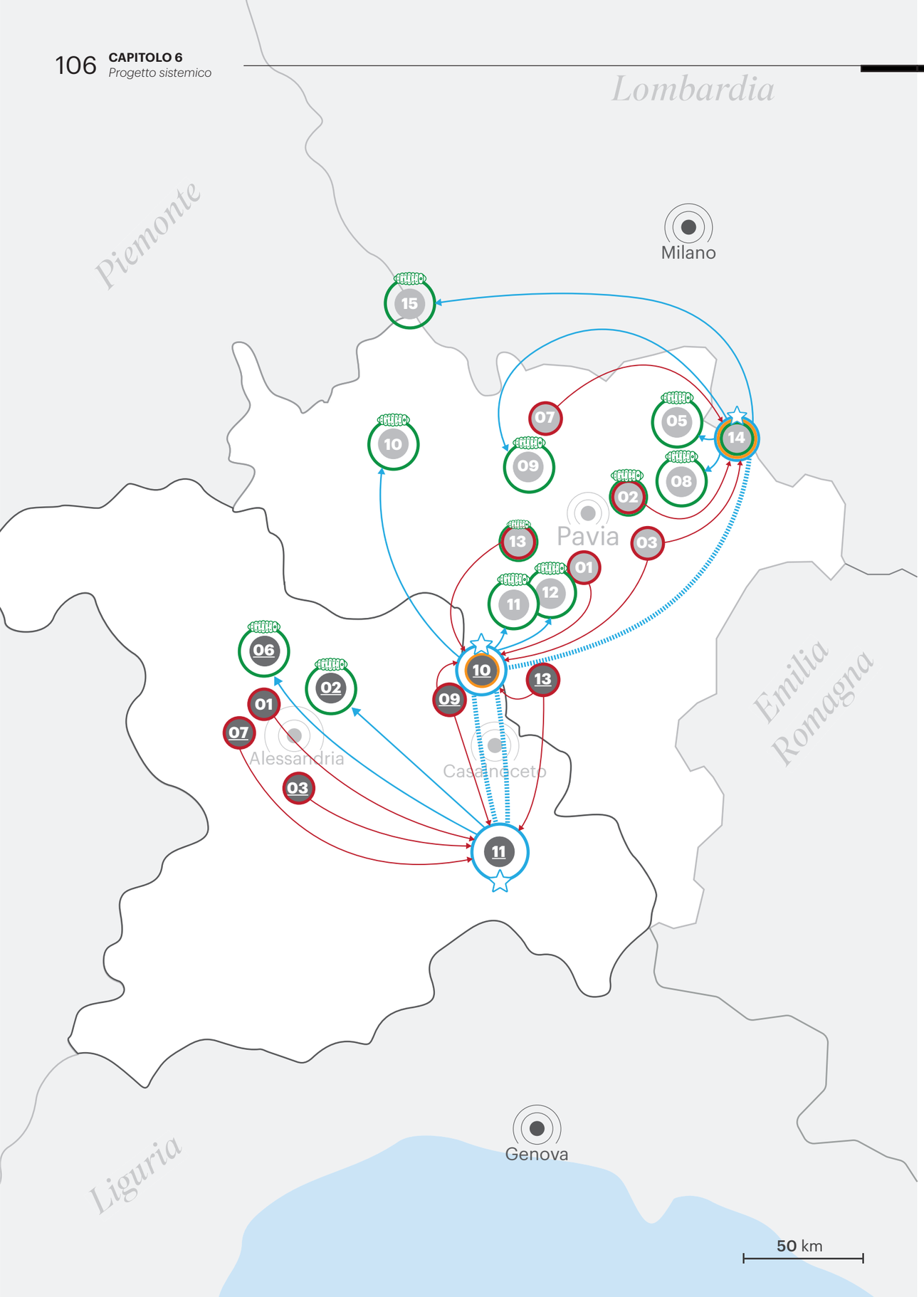
Aziende agricole dotate di grandi superfici che potrebbero avere spazio per tenere voliere e bioconverter per l' allevamento di insetti.

Consumatori di larve/farine

Aziende agricole con allevamenti adatti ad un alimentazione di farine di insetti o larve.

Idonea per insetticoltura

Aziende agricola con una buona posizione e un alto punteggio sulla base delle 4 caratteristiche di selezione , che risulta quindi ottimale per l'installazione dei bioconverter e l' allevamento di insetti.



Aziende agricole
SU PROVINCIA DI PAVIA

		Tipologia di utilità
01	IL RISO DEL PARADISO	
02	MI VIENE NATURALE	
03	RISO DELLA VALLE	
05	SOCIETA' AGRICOLA BROGLIA DI SETTIMO	
07	CASCINE ORSINE	
08	AZIENDA AGRICOLA "LA FIORITA"	
09	AZIENDA AGRICOLA SACCHI ROBERTO	
10	OCA DI SANTALBINO	
11	LA TEODORA	
12	AZIENDA AGRICOL CODOGNELLI	
13	AZIENDA AGRICOLA IL CONTADINO	
14	AZIENDA AGRICOLA TOSI DI VILLANTERIO	
15	FATTORIA DEL PESCE	

Aziende agricole
SU PROVINCIA DI ALESSANDRIA

01	CASCINA DELLA NONNA	
02	AZIENDA AGRICOLA BRUZZONE MARCO	
03	Az.agr. SAMPIETRO CLAUDIA	
06	ALLEVAMENTO LUISA	
07	AZIENDA AGRICOLA TINELLI	
09	AZ. AGRICOLA MANUNTA ANDRES	
10	SOCIETA' AGRICOLA RAZZA DI SAN CARLO S.S.	SEDE ATTUALE BEF
11	AZIENDA AGRICOLA LE PRAIE	
13	SOCIETÀ AGRICOLA MALBOSCA	

Disponibilità di scarti alimentari	*Consumatori di larve/farine*	*Ideale per Bioconverter*
Disponibilità di terreno	*Risorse energetiche*	

Trasporto larve/farine
Collegamento tra aziende produttrici
Scambio scarti alimentari

FUORI DAI CONFINI PROVINICALI

PROVINCIA DI PAVIA

Consumatori

Animali **domestici**

Bioplastiche

Industrie farmaceutiche

Ecommerce

Rettili

Chitina

Cellulosa

21 BITES

Snack

Agroindustria

Allevamenti **di suini**

"Bruzzone Marco"

"Codognelli"

"Broglia di settimo"

"Il Contadino"

Allevamenti **Avicoli**

"La teodora"

"Santalbio"

"La fiorita"

"Sacchi Roberto"

"Il Contadino"

Itticoltura **" Fattoria del pesce"**

Larve non lavorate

Farine proteiche

Oli proteici di alto valore

Exuviae

Larvine

Frass

Uova

Fertilizzante forte

Bugfarm

Allevamento suini

Azienda agricola **"Tosi di Villanteiro"**

Frass

Exuviae

Larvine

Uova

Bugfarm ****NO VOLIERE**

Azienda agricola **"Le Praie"**

Larvine

Exuviae

Uova

Frass

Bugfarm

Azienda agricola **"Razza di San Carlo"**

Mercati /GDO

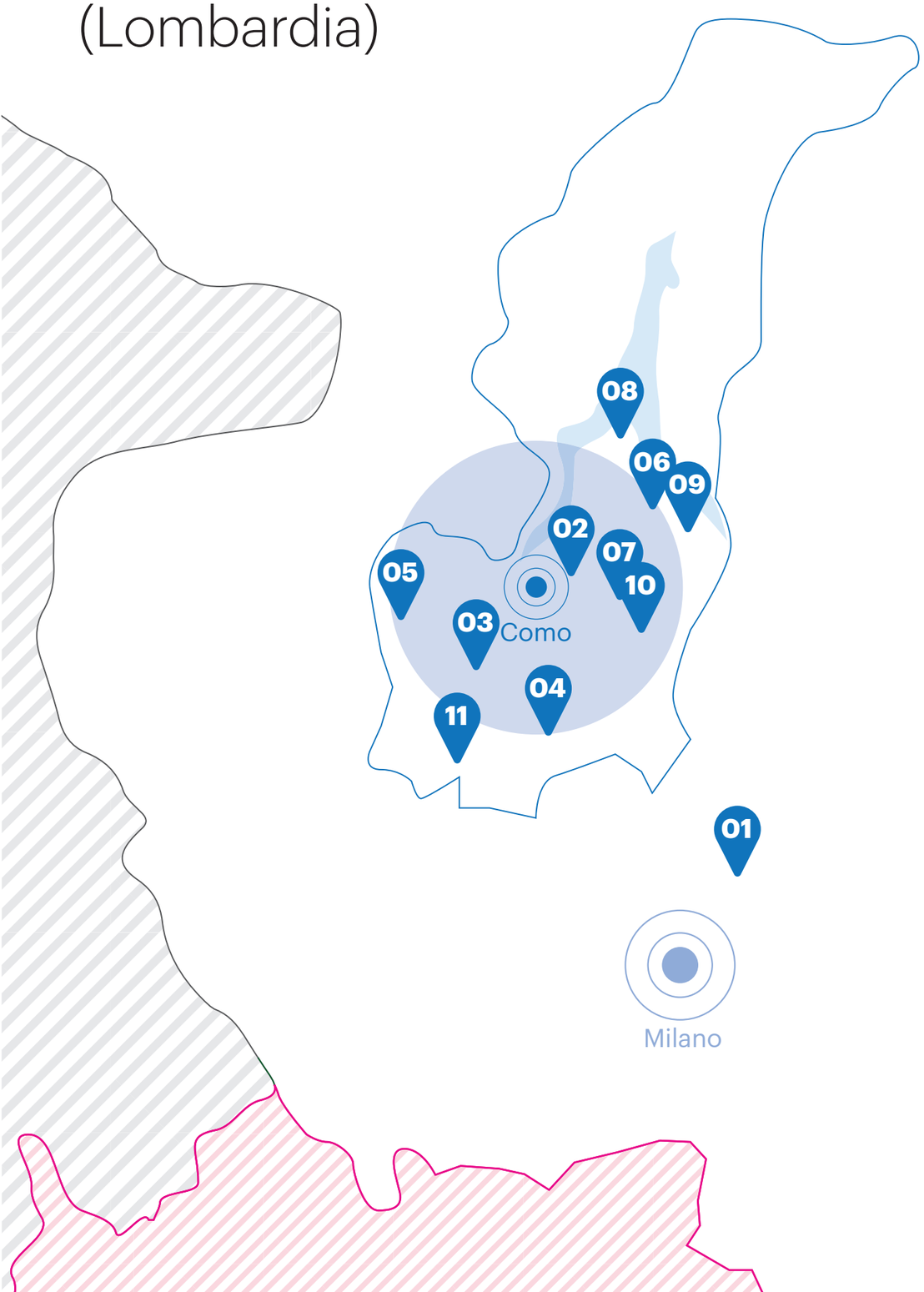
Agroindustria

SCAN ME

PROVINCIA DI ALESSANDRIA

15.5

Provincia Como
(Lombardia)



Agricoltura
HA DI TERRENO

ZOOTECNICA	ALTRE COLTURE	COLT. INTENSIVE
16.000	5.500	500

Allevamento
ALLEVAMENTI

EQUINI	ITTICOLTURA	SUINI	OVINI
977	7	609	1700

AZIENDE AGRICOLE
Provincia di Como

Legenda

- Provincia di Pavia
- Provincia di Como
- Piemonte

- Riso
- Cereali
- Legumi
- Verdure
- Frutta
- Confetture
- Avicoli
- Suini
- Bovini
- Produzione vini
- Viti
- Pesci

01 **AZIENDA AGRICOLA SANGALLI**
Poduttori di frutta e verdura, con impianto a Biogas.
https://www.aziendaagricolasangalli.com/dove-trovarci

02 **CASA MAS**
Poduttori di frutta e verdura, orto a Km0
https://casamascomo.com

03 **FATTORIA SOCIALE LA CAVALLINA**
Ortaggi,cereali e animali. Progetto sociale di inclusione e laboratori
https://agricolturasocialelombardia.it/network/la-cavallina-azienda-agricola/

04 **AZIENDA AGRICOLA BIOLOGICA PONZIN**
Allevamento bovini,suini,ovini. Coltivazione cereali e prod. formaggi
https://www.ponzin.it

05 **AZIENDA AGRICOLA BIORAMA NATURA**
Produzione ortaggi e uova fresche. Allevamento di conigli
https://www.bioramanatura.it/news/

06 **AZ. AGRICOLA CAPRANTE**
Ortaggi, conserve ed allevamento avicolo e suinicolo.
https://www.caprante.it

07 **LA QUINTALINA**
L'azienda si sviluppa su 35000mq di prati parzialmente coltivati a piccoli frutti e orticole . Hanno 80 ovini
https://slowfoodcomo.com/2020/06/24/conosciamo-i-produttori-societa-agricola-s-s-la-quintalina/

08 **AZIENDA AGRICOLA LA DERTA**
Ortaggi , uova e formaggio di capra
http://www.laderta.it

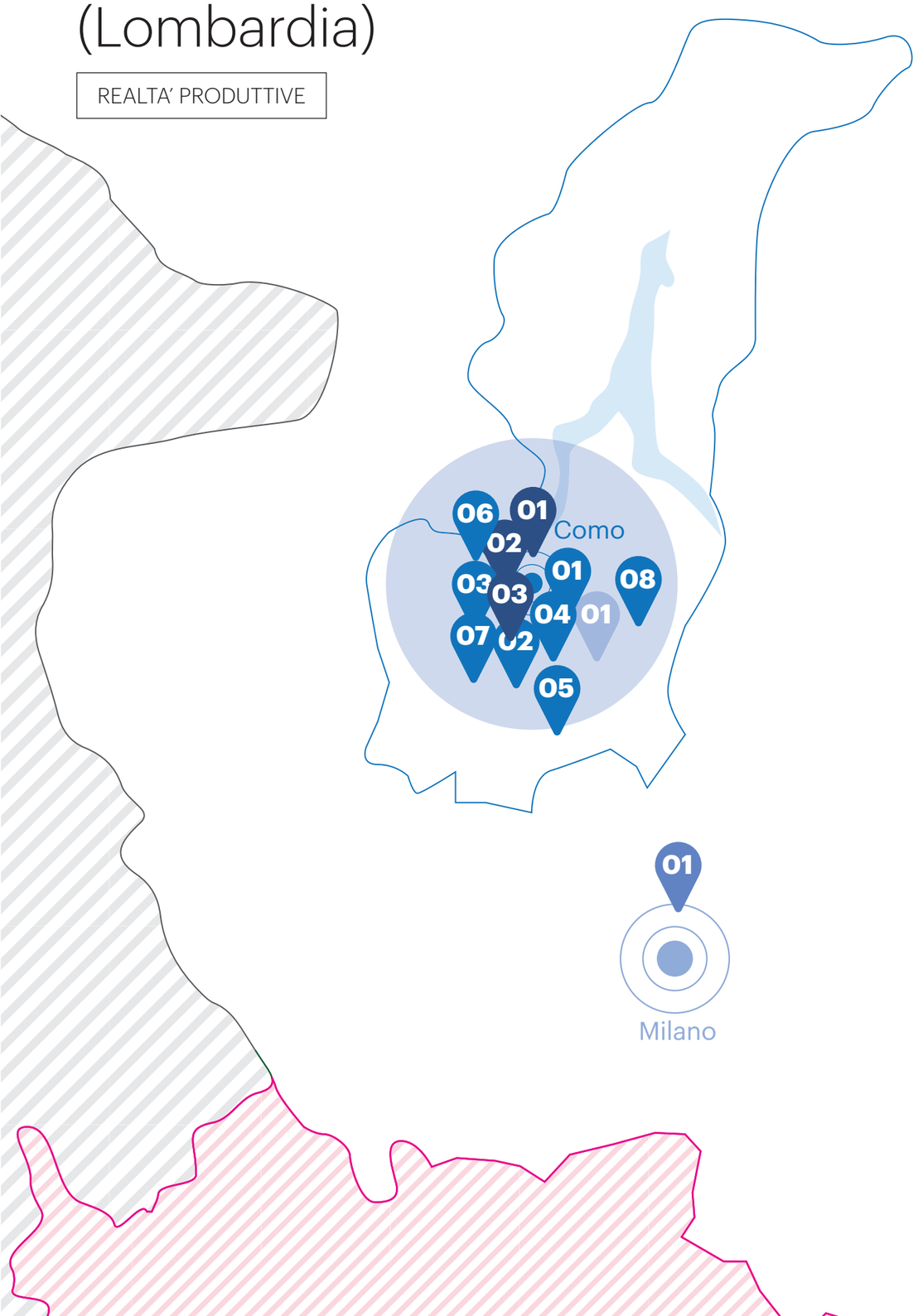
09 **AZIENDA AGRICOLA CAMANIN**
Piccola azienda agricola con orto , capre e formaggi
https://www.camanin.net

10 **CASCINA BOREGO**
Foraggere e mais. Pensione per cavalli. (13 ettari)
https://www.cascinaborego.com/la-pensione-cavalli.php

11 **AZ. AGRICOLA ZAFFARONI**
Prodotti caseari da capre , ortaggi misti
http://nightmarepassage.altervista.org/csm_jml_20170519/fattoria

Provincia Como
(Lombardia)

REALTA' PRODUTTIVE



1.500
aziende lavorazione **seta**

produce
80%
della seta **Europea**

esporta
697
Milioni ($)

Aziende tessili
CON MARCHIO FOR TEXILE

01 ACHILLE PINTO
Stamperia seta e produzione foulard,accessori vari
http://www.achillepinto.com/it/company/

02 BBC JACQUARD
Tessitura specializzata in creazione e produzione di tessuti jacquard per cravatte in seta di alta qualità.
https://bbcjacquard.it/azienda/

03 CANEPA
Produzione di tessuti serici destinati alla fascia alta di mercato
https://www.canepa.it/it/prodotti/tessuti-abbigliamento

04 COMOFIL
E' una primaria tintoria filati del territorio comasco, specializzata nella tintura e nobilitazione di fibre sintetiche e naturali.
https://www.comofil.it

05 ITAL TEX
Azienda produttrice di tessuti greggi e tinti in filo in fibre naturali per abbigliamento
https://www.italtex.it/it/home/

06 LARIOSETA SPA
Leader nella produzione di capi per alta moda in seta
https://larioseta.com

07 RATTI
Leader nella produzionedi stampe e tessuti raffinati ed esclusivi,
https://larioseta.com

08 SUCCESSORI GIUSEPPE CATTANEO
Produzione di tessuti greggi di seta ed è un punto di riferimento nel mercato serico internazionale.
http://www.successori.it

Aziende cosmesi
CHE UTILIZZANO LA SERICINA DELLA SETA

01 J. AND C. COSMETICI
Azienda produttrice di cosmetici tramite sericina
https://jandc-cosmetici.com

Aziende farmaceutiche
CHE UTILIZZANO LA FIBROINA DELLA SETA

02 KLIS BIO
Azienda di medicina rigenerativa in fase clinica che sta rivoluzionando l'ingegneria tissutale con la fibroina di seta.
https://www.klis.bio

Sociale
POSSIBILI PARTNER

01 TIKVA'
Cooperativa sociale che lancia il trend #Bacomania.
https://www.tikvacoop.it

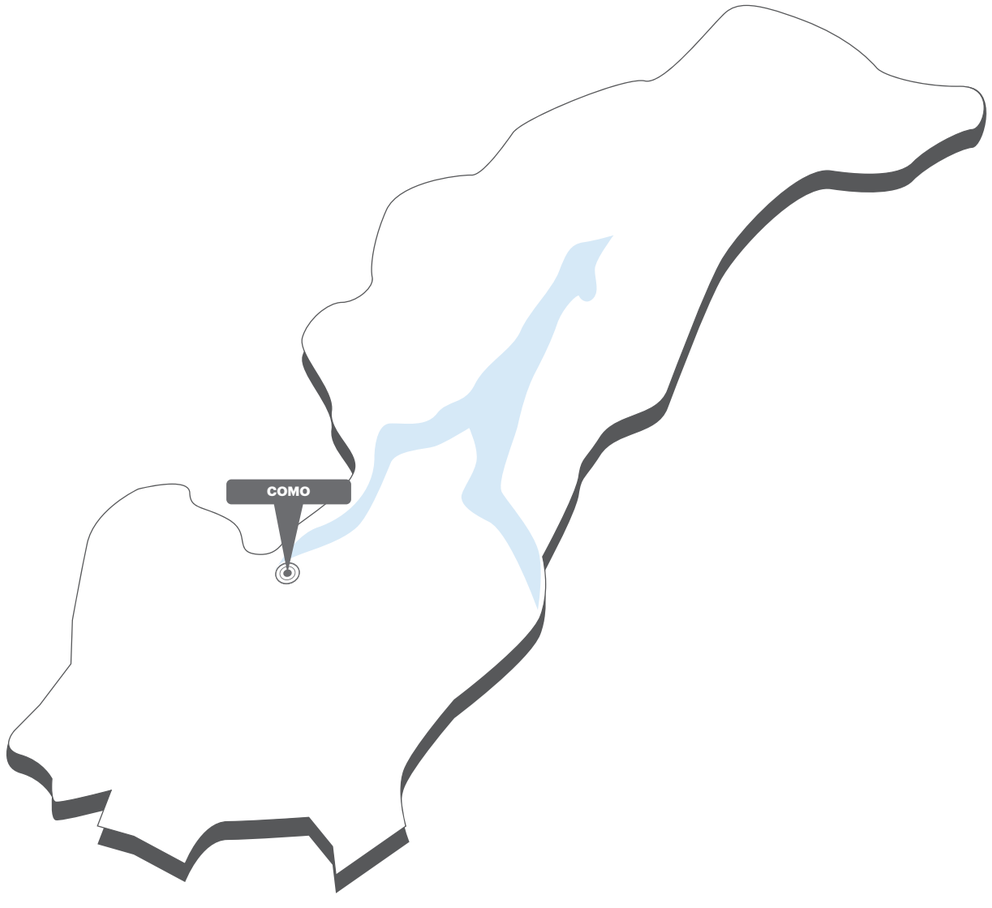
02 MUSEO DELLA SETA DI COMO
Museo dedicato alla sericoltura comasca, organizzatore di laboratoti didattici e potenziale partner in progetti dedicati al ritorno della bachicoltura.
https://www.klis.bio

03 PROGETTO LARIOMANIA
Agisce su 18.000 mt2 di terreni per la coltivazione di piante tipiche locali compresi i gelsi. Per creare una filiera locale.
https://www.lariomania.it/chi-siamo/

15.6

2° STRATEGIA

Il ritorno della **Bachicoltura a Como**



Ruolo e utilità NEL PROGETTO

Individuazione degli stakeholder per la seconda strategia e il loro ruolo.

Consumatori di sericina/fibroina
Aziende che utilizzano queste due proteine provenienti dalla lavorazione della seta.

Risorse energetiche
Aziende dotate di impianti a Biogas o pannelli/serre fotovoltaiche alla quale affiancare i bioconverter.

Disponibilità di terreno
Aziende agricole dotate di grandi superfici che potrebbero avere spazio per tenere voliere e bioconverter per l' allevamento di insetti.

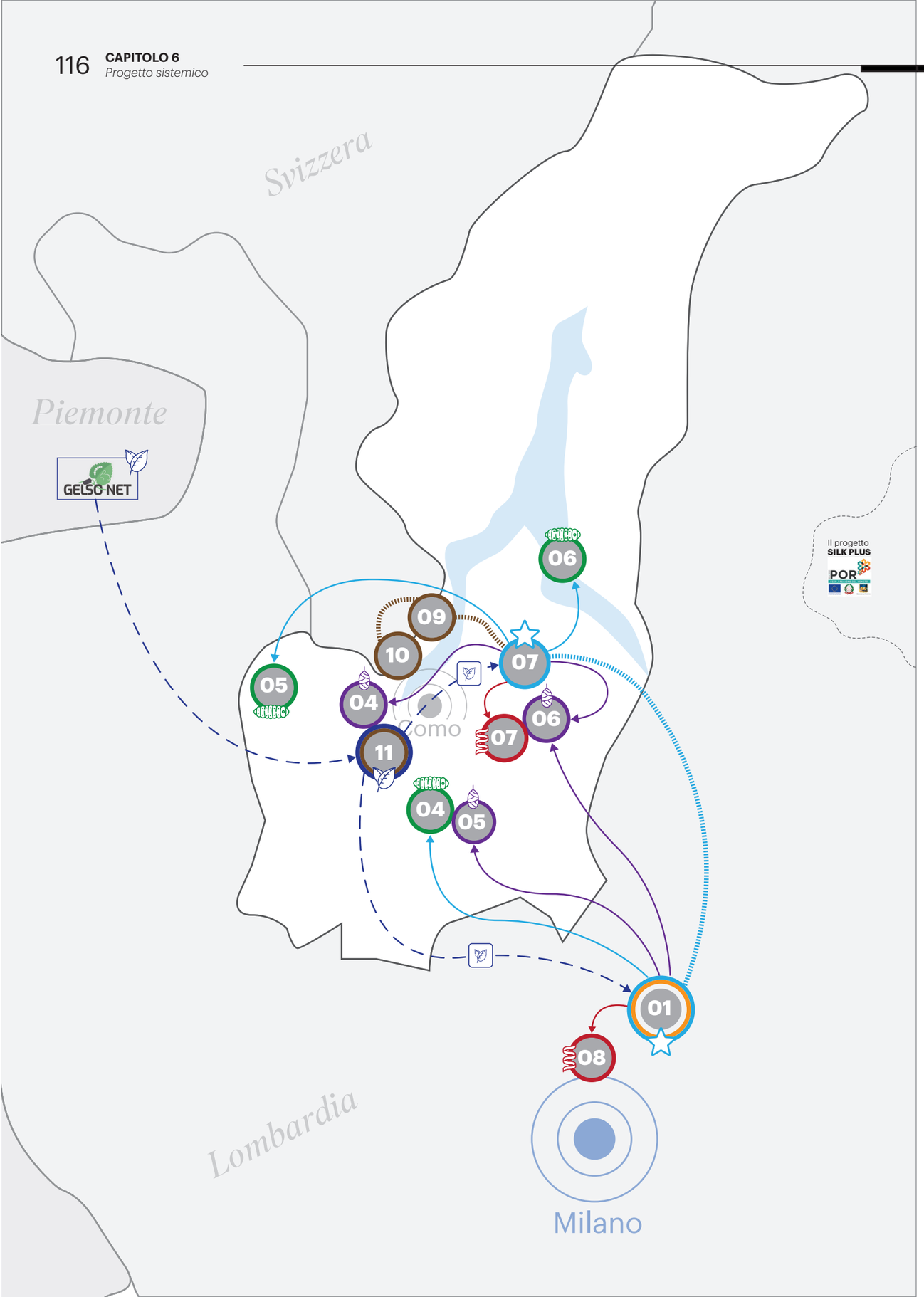
Consumatori di larve/farine
Aziende agricole con allevamenti adatti ad un alimentazione di farine di insetti o larve.

Consumatori di seta
Aziende produttrici di capi in seta e dotate di impianti di lavorazione del filato. Possibili clienti per la compra dei bozzoli prodotti per il rinnovo della seta made in Italy.

Ideale per Bioconverter
Aziende agricola con una buona posizione e un alto punteggio sulla base delle 4 caratteristiche di selezione , che risulta quindi ottimale per l'installazione dei bioconverter.

Fornitori di Gelso
Ente in grado di fornire il gelso per il nutrimento dei bachi da seta .

Partner ambito sociale
Cooperative o associazioni che possono contribuire al ritorno della bachicoltura organizzando eventi, workshop e collaborazioni con istituti per la diffusione del tema sul territorio.



Aziende agricole

SU PROVINCIA DI COMO

		Utilità
01	AZIENDA AGRICOLA SANGALLI	
04	AZIENDA AGRICOLA BIOLOGICA PONZIN	
05	AZIENDA AGRICOLA BIORAMA NATURA	
06	AZ. AGRICOLA CAPRANTE	
07	LA QUINTALINA	

Aziende tessili

SU PROVINCIA DI COMO

Canepa	04 CANEPA	
ITALTEX	05 ITAL TEX	
Successori Giuseppe Cattaneo SpA	06 SUCCESSORI GIUSEPPE CATTANEO	

Aziende innovative

SU PROVINCIA DI COMO

J.AND.C. COSMETICI COMO-ITALY	07 J. AND C. COSMETICI	
KLISBIO	08 KLIS BIO	

Sociale

SU PROVINCIA DI COMO

TIKVÀ	09 TIKVA'	
	10 MUSEO DELLA SETA DI COMO	
	11 PROGETTO LARIOMANIA	

Utilizzatore di sericina/fibroina	*Consumatori di larve/farine*	*Idonea per insetticoltura*	*Disponibilità di terreno*
Partner abito sociale	*Risorse energetiche*	*Utilizzatore di seta*	*Fornitore di gelso*

Fornitura larve/farine
Fornitura Gelso
Collegamento tra insetticolture
Partnership con enti sociali
Fornitura sericina
Fornitura bozzoli seta

PROVINCIA DI COMO

ITALIA

EUROPA

Industria serica locale

Industria cosmetica

J.AND.C. COSMETICI

coniglicoltura

Cooperative

Gastronomie

Sericina

Bozzoli

Frass

Foglie gelso

More gelso

Gelseto

Bugfarm

Crisalidi

Vermicelli

Fertilizzante

Industria Agricola

Olio

Farina

Mangimi

Agroindustria

Snack

21 BITES

Ecommerce

COMMISSIONE EUROPEA

Consumatori

BEF BIOSYSTEM

Progetto Silk plus

Sede Pavia

GELSO NET Gelsonet

Aziende agricole

Azienda agricola **"La quintalina"**

Scuole

cooperativa sociale **Tikva**

Progetto **Lariomania**

Museo della seta

Allevamenti

Avicoli

Suini

Pesci

input

Foglie di gelso

Crisalidi

Frass

Vermicelli

Bozzoli

Bugfarm

Fibroina

Industria farmaceutica

KLISBio

Azienda agricola **"La Sangalli"**

input

Foglie di gelso

Uova di bachi

SCAN ME

LOMBARDIA

16

Il triangolo strategico

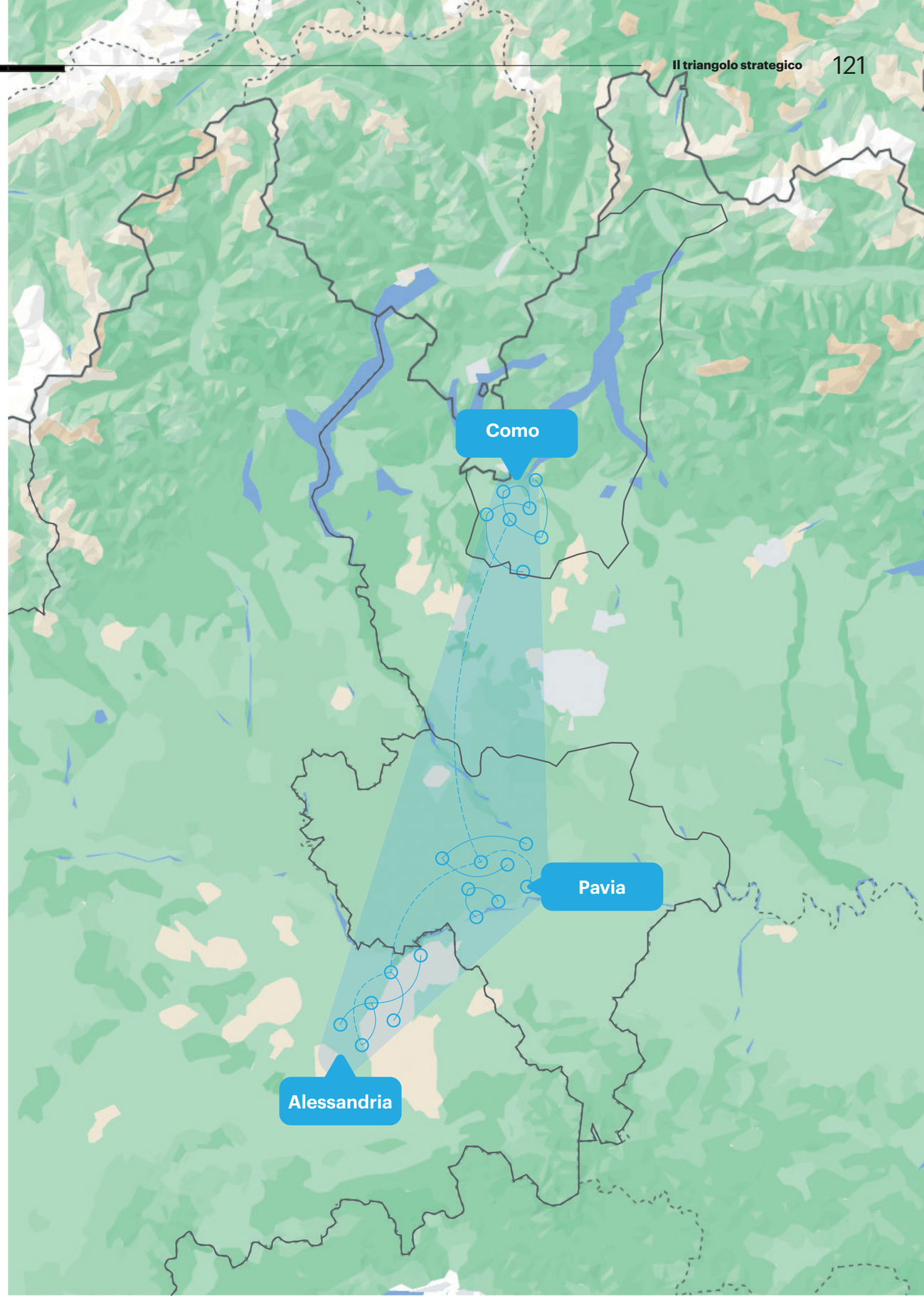
16.1

PROSPETTIVE PER L' INSETTICOLTURA NEL NORD ITALIA

Collegamenti tra vecchie e nuove filiere produttive.

LA FUSIONE DELLE STRATEGIE

Le due strategie pensate e i rispettivi sistemi creati per ciascuna di essa, possono unirsi in un unico grande sistema collocato all' interno dei confini ottenuti triangolando la posizione dei tre capoluoghi provinciali analizzati : Alessandria, Pavia e Como.
Questo " triangolo strategico" da vita ad una nuova filiera di insetticoltura a cavallo tra le regioni Piemonte e Lombardia. I principali attori sono le aziende agricole che ospitano i bioconverter, il ruolo di leader e sede centrale viene ricoperto dall' attuale produttore di Casalnoceto, che possiede tutti gli elementi necessari all' allevamento e alla riproduzione degli insetti. Infatti questo gioca un ruolo importante in quanto si potrebbe proporre alle potenziali aziende agricole da inserire nella rete un impianto produttivo "leggero", in cui non occorre siano presenti tutti gli step di produzione dell'insetticoltura. In questo modo risulta più semplice per un'azienda entrare nel "bugsfarm network" di Bef , non dovendo investire troppo capitale in fase iniziale. Inoltre questa nuova filiera si va a fondere con la storica filiera della seta di Como, creando nuove opportunità sul territorio. Un nuovo business come quello degli alimenti proteici diventa l' occasione giusta per un vecchio settore produttivo ormai abbandonato, di tornare in gioco in un ottica più innovativa che guarda al futuro. Questo triangolo strategico potrebbe rappresentare per la Bef un possibile scenario di espansione, tramite la quale si comincerebbe una vera e propria filiera di insetticoltura nel Nord Italia.



17

Fattibilità del progetto

17.1

COME SI DOVREBBERO TRASFORMARE LE AZIENDE AGRICOLE ?

TRASFORMAZIONE AGRICOLA

Per dare vita a questa rete di aziende che cooperano all' interno dello stesso sistema, in un network di bugfarm della Befbiosystem bisogna anche considerare come possono le aziende trasformarsi e contenere questo tipo di allevamento. Prima di arrivare ad una produzione su larga scala con impianti industriali quasi totalmente meccanizzati si dovranno fare i conti con delle piccole realtà produttive per cominciare a dare vita alla filiera. Perciò bisogna considerare che non tutte le aziende agricole dispongono di spazi e tecnologie adeguati , quindi si cercherà il più possibile di "trasformare" questi luoghi in aree consone all'insetticoltura. La Bef fornirebbe al partner le tecnologie necessarie per la creazione dell' impianto, in primo luogo i bioconverter utilizzati per la crescita e il nutrimento degli insetti, che però devono essere posizionati all'interno di un luogo con regolazione di parametri come umidità e temperature. Per garantire le perfette condizioni di riproduzione sarebbe necessario anche avere stanze riscaldate dove posizionare le voliere e le "stanze per adulti" in cui poi si raccolgono le uova tramite appositi telaini. Questo in una fase iniziale però non è obbligatorio, in quanto si può pensare ad una suddivisione degli step produttivi per ammortizzare i costi, permettere la nascita graduale dell' allevamento e testare il territorio e l'azienda produttrice. E' necessario avviare l'allevamento, richiedendo i permessi e le autorizzazioni necessari per evitare di non risultare in regola con la normativa vigente , così da ottenere le giuste certificazioni per risultare come allevatore di insetti a scopo mangimistico.

Le modalità di allevamento variano in funzione delle specie di insetto che si vogliono allevare.

La mosca soldato, per esempio, non può essere alevata come un baco da seta e viceversa. Gli insetti, come gli altri animali di allevamento, hanno infatti cicli di vita diversi a seconda della specie, e gli ambienti e le attrezzature saranno scelte di conseguenza in base all' allevamento. Le serre fotovoltaiche rappresentano una grande opportunità per questo tipo di allevamenti, specialmente nel caso dei bachi perchè potrebbero essere utilizzate per ospitare anche i gelseti necessari a sfamare i bachi in fase di crescita. Ma in generale si possono utilizzare spazi chiusi riscaldabili, della giusta dimensione per produrre un quantitativo adeguato di insetti.

17.2

NORMATIVE LEGALI

LEGISLAZIONI EUROPEE

[15] I produttori di insetti destinati all'alimentazione animale (vale a dire bestiame d'allevamento, acquacoltura o alimenti per animali da compagnia) devono essere registrati come "operatori del settore dei mangimi" presso le rispettive autorità nazionali competenti. Questa prescrizione è posta dal Regolamento (CE) 183/2005, che definisce gli standard di sicurezza e igiene per i prodotti per l'alimentazione animale.

Gli insetti ei loro prodotti derivati – esclusi gli insetti vivi – che sono destinati ad essere utilizzati nei mangimi per animali sono considerati 'sottoprodotti di origine animale' – vale a dire animali e prodotti da animali che non sono destinati al consumo umano – ai sensi del diritto dell'UE. Nell'aprile 2021, gli Stati membri dell'UE hanno votato positivamente sull'autorizzazione delle proteine animali trasformate da insetti (PAP) nei mangimi per pollame e suini. Questa proposta rappresenta una pietra miliare rilevante per il settore europeo degli insetti, in quanto segna uno dei passaggi chiave nel processo di autorizzazione. In linea con le procedure dell'UE, l'entrata in vigore di questa proposta è avvenuta il 7 settembre 2021.

Come conseguenza della normativa di cui sopra, le proteine derivate da insetti possono ora essere utilizzate nei mangimi per suini o pollame , insieme ad alimenti per animali domestici (ad esempio cani, gatti, uccelli o rettili) e animali da pelliccia (ad esempio visoni). Va notato che il divieto di mangimi non si applica agli insetti interi né ai grassi derivati dagli insetti .

TIPOLOGIE DI INSETTI UTILIZZABILI

Il regolamento n. 2001/999 (allegato IV) modificato dal regolamento 2017/893 (allegato X) autorizza infatti l'uso di proteine di insetti provenienti da sette specie di insetti : **la mosca soldato nera** (Hermetia illucens), **la mosca comune** (Musca domestica), verme giallo (Tenebrio molitor), verme minore (Alphitobius diaperinus), grillo domestico (Acheta domesticus), grillo fasciato (Gryllodes sigillatus) e grillo campestre (Gryllus assimilis) – nei mangimi per animali di acquacoltura, pollame e suini .

L'AGGIUNTA DEI BACHI

A partire dal novembre 2021, nell'ambito della legislazione dell'UE sui sottoprodotti di origine animale (ossia il regolamento (UE) 2021/1925), il legislatore dell'UE ha autorizzato l'uso di proteine animali trasformate (PAP) del baco da seta (Bombex mori) in acquacoltura, mangimi per pollame e suini, ampliando l'elenco da sette a otto specie autorizzate .

15. Ipiff,**UE Legislation section , piattaforma internazionale per la promozione dell'uso degli insetti come cibo e mangimi**
https://ipiff.org/insects-eu-legislation/

17.3

OSTACOLI DEL PROGETTO

01

Ciclo biologico dei bachi da seta

I bachi hanno un ciclo biologico stagionale , infatti trascorrono l'inverno nello stadio di uova (seme-bachi). Queste vengono poste in incubazione in primavera, quando gli alberi di gelso hanno approssimativamente 4-5 foglie sui germogli. Le uova, una volta superata la diapausa invernale, potrebbero schiudere, perciò sono conservate in appositi frigoriferi durante tutta la stagione fredda, in maniera che non avvenga una nascita estemporanea quando le foglie non sono ancora pronte sui rami. Gli allevamenti di bachi in maniera naturale avverrebbero 1 volta l' anno , ma cercando di sfruttare tutte le fioriture del gelso si possono allevare anche 2-3 volte l'anno. Questo sarebbe un vincolo importante per una produzione industriale su larga scala, che andrebbe risolto con un alternazione degli allevamenti, cosi da avere una produzione di bachi nelle stagioni adeguate, e negli altri periodi le mosche soldato che sono più flessibili. Questo però comporterebbe la necessità di sostituire le attrezzature necessarie all'allevamento, visto che ogni insetticoltura ha i suoi bisogni e bisognerebbe studiare una disposizione delle attrezzature comoda e flessibile per essere cambiata in base alle stagioni.

02

Legislazioni sul consumo umano degli insetti

❝ In Italia l'uso di insetti rivolto all'alimentazione umana non è ancora possibile, così come è stato decretato dal Ministero della Salute con una Circolare del 9/10/2013 (controllo ufficiale in merito all'uso di insetti in campo alimentare con specifico riferimento all'applicabilità del reg. (CE) 258/97 sui novel food) che vieta l'utilizzo di insetti nelle cucine italiane.
Di particolare rilievo è l'opinione scientifica emanata dall' EFSA: "Risk profile related to production and consumption of insects as food and feed", con la quale, l'autorità europea per la sicurezza alimentare, dichiara il suo parere positivo per il consumo di insetti definendo gli aspetti positivi e negativi di questa nuova alimentazione e valutando anche i possibili rischi microbiologici, fisici, chimici e allergici che si possono riscontrare.
Anche la FAO (Food and Agricolture Organization) ha emanato una sua opinione favorevole al consumo umano di insetti, attraverso il libro "Edible insects, Future prospects for food and feed security", con il quale si identificano non solo i vantaggi di una sana alimentazione a base di insetti ma anche i vantaggi ecosostenibili che questa nuova dieta potrebbe portare per il pianeta e soprattutto per i paesi in via di sviluppo. Nonostante il regolamento europeo 2283/2015, in Italia il Ministero della Salute, d'intesa con quello delle Politiche Agricole, ha stabilito che commercio e consumo di insetti restano vietati, in attesa di un'ulteriore preventiva autorizzazione prevista a livello UE, che dovrà definire anche le quantità di assunzione proposte. La palla quindi è in mano all'Efsa – European Food Safety Authority - che dovrà accertare l'esistenza delle condizioni indispensabili per autorizzare il commercio di ogni insetto candidato, come la composizione organica e gli allergeni dell'alimento. A ottenere per prime l'ok potrebbero essere le larve della farina, grilli e bachi da seta. ❞

Studio di fattibilità allevamento in serra Bombix mori,
Bef Biosystem S.rl

03

Legislazioni sul consumo umano degli insetti

Il gelso da fornire ai bachi dovrà essere non contaminato da agenti esterni, perché i bachi non devono rischiare pericoli di contaminazione e la loro dieta deve essere rigorosamente controllata. Quindi sarebbe necessario che i gelseti siano distanti da qualsiasi altro terreno agricolo che ne possa compromettere lo stato, con pesticidi ed altri agenti chimici utilizzati in agricoltura. Da qui nasce la proposta già pensata dalla Bef nello studio di fattibilità di coltivare i gelsi a prato o ceduo basso.

Studio di fattibilità allevamento in serra Bombix mori,
Bef Biosystem S.rl

04

Barriere culturali & Drivers

Le barriere culturali

❝ Sebbene il consumo di insetti sia già presente in diversi paesi in via di sviluppo, nei paesi occidentali sono ancora molto forti le barriere al loro ricorso. Nonostante studi scientifici (ad esempio, Costa-Neto, 2003; van Huis, 2013; Tan et al., 2015) ne dimostrino potenziali benefici (come mostrato in prece- denza), produrre alimenti a base di insetti o loro componenti riscontra ancora notevoli barriere: in primis, scarsa accettabilità da parte dei consumatori, timore per il mancato rispetto di standard igienici che assicurino la sicurezza del cibo così prodotto, assenza di leggi o regolamenti che assicurino il buon funzionamento dell'intera filiera alimentare (Rumpold e Schlüter, 2013).
Peraltro, nei paesi occidentali il consumo di insetti da parte dell'uomo non solo non è frequente, ma è considerato anche culturalmente inappropriato. Ne consegue che questo argomento è di rado inserito nella policy agenda delle organizzazioni internazionali (van Huis, 2013).
Gli insetti sono comunemente ritenuti nocivi da una buona parte dei consumatori che spesso reagiscono con disgusto alla prospettiva di considerare come cibo creature che per cultura non sono tali (DeFoliart, 1992; Yen, 2009); piutto- sto, sono portatori di malattie, in quanto nocivi per le piante (Tan et al., 2015), nonché in grado di "contaminare" il cibo rendendolo non accettabile (Rozin et al., 1985). Quest'ultimo aspetto rappresenta senza dubbio una barriera per lo più di tipo culturale: basti pensare, ad esempio, che mentre insetti come bruchi e cavallette si cibano prevalentemente di vegetali freschi, i crostacei (comune- mente ritenuti di pregiato valore, si pensi alle aragoste) molto spesso si cibano di organismi in decomposizione (Sogari e Vantomme, 2014).
Una maggiore familiarità con gli insetti è certamente riscontrata invece nelle culture orientali e in taluni paesi in via di sviluppo, dove diverse specie di insetti sono considerate specialità tradizionali (Ramos-Elorduy, 1997; Han- boonsong, 2010).
Uno studio recente suggerisce che possono riscontrarsi delle differenze nel le preferenze e nel grado di accettabilità

16. Regulation (EU) 2015/2283 on novel foods Brussels, **June 2021**

17. Studio di fattibilità allevamento in serra Bombix mori, **Bef Biosystem S.rl**

rispetto di standard igienici che assicurino la sicurezza del cibo così prodotto, assenza di leggi o regolamenti che assicurino il buon funzionamento dell'intera filiera alimentare (Rumpold e Schlüter, 2013).
Peraltro, nei paesi occidentali il consumo di insetti da parte dell'uomo non solo non è frequente, ma è considerato anche culturalmente inappropriato. Ne consegue che questo argomento è di rado inserito nella policy agenda delle organizzazioni internazionali (van Huis, 2013).
Gli insetti sono comunemente ritenuti nocivi da una buona parte dei consumatori che spesso reagiscono con disgusto alla prospettiva di considerare come cibo creature che per cultura non sono tali (DeFoliart, 1992; Yen, 2009); piutto- sto, sono portatori di malattie, in quanto nocivi per le piante (Tan et al., 2015), nonché in grado di "contaminare" il cibo rendendolo non accettabile (Rozin et al., 1985). Quest'ultimo aspetto rappresenta senza dubbio una barriera per lo più di tipo culturale: basti pensare, ad esempio, che mentre insetti come bruchi e cavallette si cibano prevalentemente di vegetali freschi, i crostacei (comune- mente ritenuti di pregiato valore, si pensi alle aragoste) molto spesso si cibano di organismi in decomposizione (Sogari e Vantomme, 2014).
Una maggiore familiarità con gli insetti è certamente riscontrata invece nelle culture orientali e in taluni paesi in via di sviluppo, dove diverse specie di insetti sono considerate specialità tradizionali (Ramos-Elorduy, 1997; Han- boonsong, 2010).
Uno studio recente suggerisce che possono riscontrarsi delle differenze nel le preferenze e nel grado di accettabilità degli insetti quali fonte di alimento per i consumatori a seconda che gli insetti siano o meno visibili o riconoscibili (Schösler et al., 2012)." ❞

C. Cavallo , Rivista di Economia Agraria ,Anno LXX , n. 2 – 2015 , V.C. Materia, C. Cavallo ,**Firenze University Press**

I drivers

❝ Il contesto culturale dei consumatori rappresenta senza dubbio una variabile rilevante nella loro attitudine verso innovazioni radicali, a maggior ragione in campo alimentare. Acquisire consapevolezza che gli insetti costituiscono per molte società non europee un elemento di tradizione e cultura rappresenta un fattore che potenzialmente stimola la crescita di interesse verso gli insetti quali potenziale fonte di proteine per l'alimentazione umana e animale anche occidentale (DeFoliart, 1992).Considerazioni più "ambientaliste", quali la preoccupazione per le sorti dell'ambiente e per l'abuso di pesticidi nonché il problema della sicurezza alimentare mondiale, hanno oggi senza dubbio un notevole impatto sul comportamento dei consumatori. Il ruolo giocato da "comunicazione e informazione", inoltre, è sempre più influente, con i ricercatori impegnati in primo piano a diffondere i risultati dei loro studi sulle proprietà benefiche degli insetti (DeFoliart, 1992) ❞

C. Cavallo , Rivista di Economia Agraria ,Anno LXX , n. 2 – 2015 , V.C. Materia, C. Cavallo ,**Firenze University Press**

Il fatto che dal 2021 saranno sempre più utilizzati per nutrire il bestiame da allevamento, che poi verrà mangiato dai consumatori, potrebbe generare una maggiore accettazione nei confronti degli insetti da parte del pubblico in quanto faranno parte della catena alimentare e verranno mangiati da animali si cui noi stessi ci nutriamo.

18. Rivista di Economia Agraria ,Anno LXX , n. 2 – 2015 , V.C. Materia, C. Cavallo ,Firenze University Press

È stato dimostrato che i consumatori sono più propensi a provare l'esperienza di assaggiare insetti quando questi sono preparati secondo una ricetta che li unisca ad altri cibi più consueti, piuttosto che assaggiare le specie così come si presentano; il tutto, se il metodo di preparazione selezionato è considerato appropriato.

17.4

CONCLUSIONI

La "neofobia alimentare" (indica il rifiuto di provare nuovi alimenti e nuovi sapori) rappresenta il maggior problema in quanto i consumatori non sono abituati a questa tipologia di alimenti e ne provano avversione e disgusto. La convinzione che gli insetti non siano salutari, igienici e possano trasmettere malattie e compromettere la salute è radicata nelle culture occidentali che non gli hanno mai consumati come alimento. Gli aspetti di sostenibilità però , sono un buon drivers per l' accettabilità dei consumatori. Inoltre anche la curiosità rappresenta una potenziale leva per indurre i consumatori ad avvicinarsi a questo alimento, però è superata dalla paura e dal disgusto. Un ulteriore considerazione emersa durante un esperimento sui consumatori contenuto nella *"Rivista di Economia Agraria ,Anno LXX , n. 2 – 2015 , V.C. Materia, C. Cavallo ,Firenze University Press"* evidenzia come ci siano delle preferenze diverse rispetto a prodotti che presentino insetti riconoscibili o meno nella forma, quindi l'uso delle farine di insetti e snack sembrano essere più appetibili per i consumatori in quanto non collegano alla forma dell' insetto l' alimento, riuscendo cosi a distaccarsi dal senso di disgusto che genera l' insetto nella sua forma intera. Quindi, un primo approccio in una fase di distribuzione iniziale sul mercato di alimenti a base di insetto potrebbe essere uno snack, in forma di barretta o di "chips", semplice e veloce da consumare, realizzato con farina di insetto. Inoltre la comunicazione del prodotto dovrebbe essere incentrata sulla sostenibilità dell'alimento, facendo leva sul consumatore valorizzando il prodotto come nuova forma sostenibile di alimento.

Fig.31 Prodotti utilizzati durante il test sui consumatori

FONTE:
Rivista di Economia Agraria ,Anno LXX , n. 2 – 2015 , V.C. Materia, C. Cavallo ,Firenze University Press

Outcomes di progetto

OUTCOMES DI PROGETTO

1° STRATEGIA

2° STRATEGIA

18

Outcomes di progetto

18.1

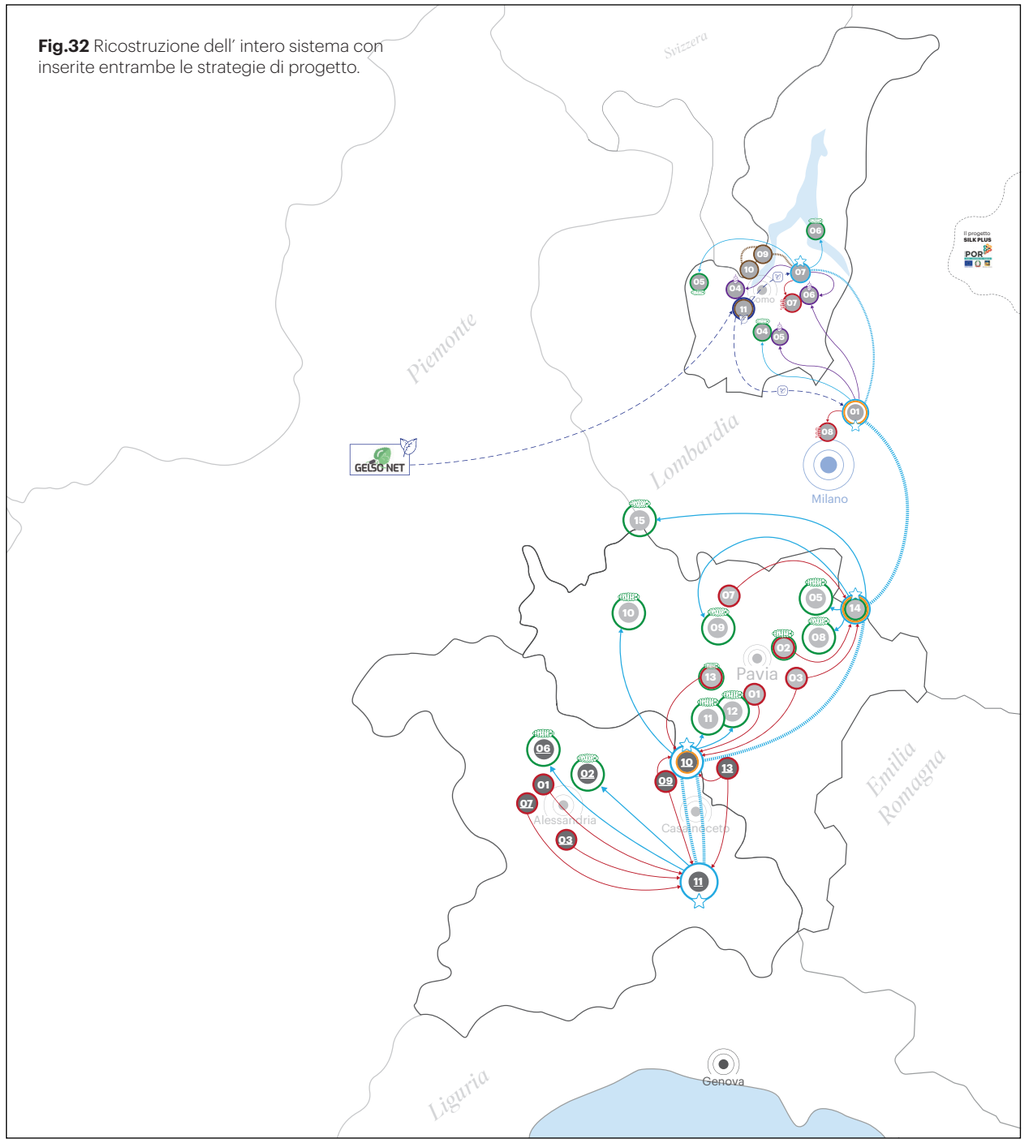
I RISULTATI FUTURI DEL PROGETTO

LA SITUAZIONE FUTURA

I risultati del progetto saranno molteplici, partendo dal fatto che si sarà creato un sistema circolare aperto, all' interno della quale le aziende agricole locali saranno più collegate e faranno parte di una nuova rete. Queste nuove relazioni daranno forza al settore agricolo aprendolo a nuove opportunità e rafforzando il settore primario. La diffusione di questa tipologia di allevamento, rappresenterebbe un'opportunità per spianare la strada verso un'accettazione da parte dei consumatori verso gli insetti, in quanto anche se utilizzati per scopi mangimistici , entrerebbero comunque a far parte della nostra cultura e potremmo cominciare ad apprezzare questi piccoli animali di grande importanza, che fino ad adesso hanno avuto un trattamento di disprezzo e disgusto da parte del pubblico.
Sarebbero numerosi i beneficiari in questo sistema, partendo dai fornitori di scarti organici che avrebbero il loro ritorno economico periodico in quanto dovranno garantire all' azienda una quantità di scarti settimanali o mensili. Le aziende agricole che investiranno nel progetto entrando nel "bugsfarm" network e diventeranno produttori di insetti apriranno le porte a questo nuovo mercato, ottenendo i loro profitto in base agli accordi con la Bef. In futuro dopo la creazione della rete e la verifica del suo funzionamento, l' allevamento di insetti potrebbe diventare a tutti gli effetti una nuova opportunità agricola di espansione della propria azienda, in un'ottica di ampliamento produttivo dell' azienda agricola, avvicinandosi al concetto di "Smart Land" e dell' autoconsumo, in quanto alcune aziende potrebbero fornire loro stesse gli scarti alimentari, e usare le larve per i propri allevamenti raggiungendo un alto risultato di sostenibilità. Tutto questo produrrebbe nuovi posti di lavoro, nuove entrate per le aziende agricole e quindi un rafforzamento graduale del settore primario.
Anche i benefici ambientali sarebbero notevoli, in primo luogo si andrebbe a frenare l'eccessivo consumo di soia, che alimenta gran parte dell' industria zootecnica. Le risorse idriche e il consumo del suolo necessari per allevare insetti e creare farine proteiche sarebbero molto inferiori a quelle sfruttate per coltivare le piantagioni di soia. Anche la farina di pesce verrebbe limitata se si inserissero quelle di insetti sul mercato, riducendo così la pesca intensiva e limitandone l' eccessivo consumo per il nutrimento degli animali da allevamento. Inoltre nel processo di crescita di alcuni insetti sfrutta gli scarti alimentari dell' agroindustria andando a limitare gli scarti ed incentivando ad un loro riutilizzo. Un vantaggio ulteriore immaginando il sistema a lungo termine , sarebbe quello di incentivare le aziende agricole ad investire in energia rinnovabile per ottenere profitto sia dall'energia prodotta che dalla bugfarm installata di fianco , che ne sfrutterebbe le eccedenze di alore inserendole nuovamente nel sistema e risparmiando sui costi di riscaldamento. Quando ci saranno poi le adeguate legislazioni che permetteranno il consumo alimentare umano di insetti, questi rappresenteranno una valida alternativa alle classiche proteine di carne e pesce, che non saranno sufficienti in futuro per sfamare tutta la popolazione e soprattutto non sono sostenibili in quantità eccessive, perciò aiuteranno sicuramente a raggiungere gli obiettivi di zero fame previsti nell' agenda 2030.

SDGs coinvolti nel progetto

Fig.32 Ricostruzione dell' intero sistema con inserite entrambe le strategie di progetto.



Outcome 1° strategia

18.2

LA RETE TERRITORIALE DI BUGSFARM

MICRO (REGIONALE)

La produzione di mosche soldato si diffonde nella provincia di Alessandria e Pavia , a cavallo tra le regioni Piemonte e Lombardia. La farina di mosca e le altre sue trasformazioni entrano a far parte della dieta degli allevamenti locali di polli e suini, contribuendo ai risparmi ambientali dovuti alla riduzione di soia e farine di pesce, si crea una ridotta filiera di insetticoltura nel Nord Italia. Diverse aziende agricole locali entrano a far parte della rete aumentando la loro coesione , la Bef Biosystem comincia la propria espansione con 4 poli produttivi collegati e cooperanti tra loro. Si riducono leggermente gli sprechi di organico in entrambe le regioni. Inoltre si creano nuove postazioni di lavoro per la gestione e la logistica della Bugsfarm.

PIEMONTE / LOMBARDIA

#INSETTO
LA MOSCA SOLDATO

ITALIA

MESO (NAZIONALE)

L'insetticoltura pensata su scala nazionale crea un sistema aperto fortemente collegato, all' interno della quale il settore agricolo italiano ne risulterebbe fortemente rafforzato. La produzione diventa su larga scala e si formano allevamenti di grandi dimensioni che permettono ai prodotti a base di insetti di diventare una parte integrante delle diete animali, creando un nuovo mercato di prodotti e derivati trasformati di mosche soldato in base alla tipologia di animale da nutrire. Si contribuisce notevolmente a ridurre gli impatti ambientali dell' agricoltura intensiva e dello sfruttamento dei mari, in quanto si riducono gli acquisti di soia,foraggi e farine di pesce. Questa pratica di allevamento entra ufficialmente a far parte della cultura agricola italiana , aiutando l' opinione del pubblico riguardo agli insetti. Le aziende agricole cooperano maggiormente tra di loro per il passaggio/scambio/vendita di materiali per il funzionamento della filiera, si creano nuovi enti gestionali di questo mercato e la Bef diventa leader del settore in Italia. Si aprono le porte anche al mercato della chitina, che in grandi quantità può essere fortemente usata per la creazione di bioplastiche e dall'industria farmaceutica per materiali biocompatibili. Il settore energetico sostenibile in Italia ha un'impennata dovuta all'opportunità di affiancare produzione energetica e Bugsfarm.

MACRO (EUROPA)

A livello Europeo l' inseticoltura distrugge le barriere e i pregiudizi su del pubblico. La produzione industriale di insetti diventa a tutti gli effetti un nuovo mercato dando lavoro e creando nuove opportunità. I benefici ambientali a questo punto diventano notevoli, si riducono in grande quantità gli impatti ambientali riducendo le coltivazioni intensive, la pesca intensiva ed è possibile un totale riutilizzo degli scarti organici. Anche il settore del biogas ne esce fortemente rafforzato in quanto l'opportunità del riutilizzo di materiale organico è concreta e sicura, le aziende hanno un forte interesse nel suo riutilizzo e l'affiancamento di bugsfarm e digestori si mostra una combinazione vincente per il settore agricolo. Si apre anche il mercato al consumo di insetti umano e si esplorano diverse combinazioni di alimenti con insetti dando vita ad un mercato alimentare nuovo e inesplorato. La chitina viene utilizzata in svariati ambiti diventando un importante bioplastica per combattere l' utilizzo di materiali plastici inquinanti.

EUROPA

Outcome 2° strategia

18.3

LA RINASCITA DELLA BACHICOLTURA

MICRO (REGIONALE)

La produzione di bachi da seta si diffonde sul territorio della provincia di Como, andando ad integrarsi nella filiera serica comasca e garantendo una piccola produzione di seta made in Italy. Le crisalidi vengono trasformate in farine proteiche ed utilizzate come mangime per i suini delle aziende agricole circostanti. Nascono delle collaborazioni con l' azienda produttrice di cosmetici tramite sericina , sfruttando quella prodotta nella lavorazione dei bozzoli e con l'azienda Milanese di tessuti biocompatibili. Si creano delle collaborazioni con le cooperative locali e con il museo della seta di Como, con la quale si organizzano eventi di crescita e formazione aziendale sull' argomento bachicoltura, inoltre si organizzano workshop nel museo e visite didattiche con le scuole. Rinasce quindi il settore della bachicoltura Lombarda, cercando di coinvolgere quante più aziende agricole possibili nella produzione di bachi.

PROVINCIA COMO

ITALIA

MESO (NAZIONALE)

Sull' intero territorio italiano gli effetti sarebbero molto più grandi , rinasce una parte di filiera della sericoltura, garantendo una maggiore percentuale di forniture al distretto che potrebbe allentare la sua dipendenza dalla cina , avverrebbe la rinascita della seta made in Italy. Si formano allevamenti di grandi dimensioni che permettono ai prodotti a base di insetti di diventare una parte integrante delle diete animali , creando un nuovo mercato di prodotti e derivati trasformati di mosche soldato in base alla tipologia di animale da nutrire. Si contribuisce notevolmente a ridurre gli impatti ambientali dell' agricoltura intensiva e dello sfruttamento dei mari, in quanto si riducono gli acquisti di soia,foraggi e farine di pesce. Anche nel tessile ci sarebbero dei benefici ambientali quali una riduzione delle fibre sintetiche lavorate nel distretto serico, che con una maggiore produzione di seta potrebbe tornare a lavorare maggiormente quella. Inoltre l'industria dei cosmetici naturali e quella dei tessuti farmaceutici biocompatibili potrebbe elevarsi decisamente sul mercato e ampliare le proprie produzione grazie all' elevato numero di bachi prodotti. Ci sarebbe anche la ricomparsa dei gelseti in Italia per nutrire gli insetti allevati.

#INSETTO
IL BACO DA SETA

MACRO (EUROPA)

A livello Europeo i bachi da seta possono aver senso se utilizzati come alimento umano e zootecnico, la fornitura di seta prodotta sarebbe troppo alta e non avrebbe molto senso, perciò la produzione su grande scala sarebbe più corta e semplice in quanto i bachi potrebbero finire il loro ciclo vita prima della formazione del bozzolo, quando hanno un apporto nutritivo comunque molto alto ed un elevato contenuto proteico. Il baco entra a far parte della dieta delle persone sotto forma di alimento trasformato come farina, olio, snack e barrette altamente proteiche, quindi entrando nel mercato del fitness come alimento ipocalorico. Anche l' industria zootecnica del pollame, dei suini e le itticolture ne sfrutterebbe le qualità nutritive, inserendolo nelle diete degli animali , sostituendolo alle diete attuali di soia e farina di pesce altamente impattanti. La sericina diventa a tutti gli effetti un sapone naturale altamente venduto e utilizzato, e la grande disponibilità di seta raccolta permette progressi nell'avanzamento scientifico dei tessuto biocompatibili.

EUROPA

CAPITOLO 08

Conclusioni

CONCLUSIONI

19

Conclusioni

19.1

CONSIDERAZIONI FINALI SULL'UTILITA' DEL PROGETTO

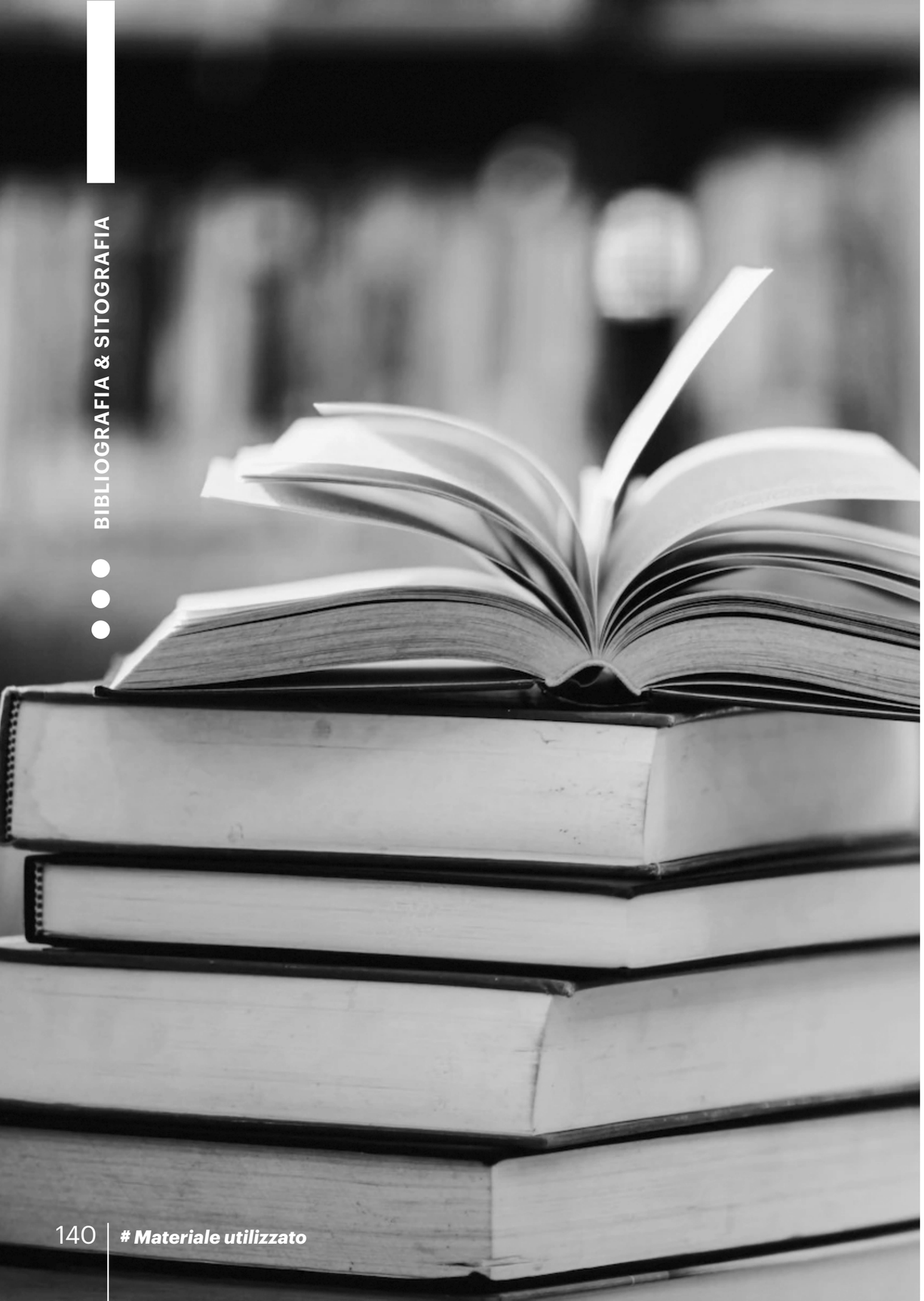
I FOOD NOVEL COME RISORSA DEL FUTURO

I recenti studi condotti negli ultimi decenni hanno mostrato come gli insetti commestibili sono una valida alternativa alla produzione di carne e come essi possano essere di aiuto nella zootecnica come alimento integrante nelle diete di alcuni animali. Bisogna dimostrare quanto il loro potenziale sia alto, e quanti benefici potrebbero essere portati al pianeta da un loro utilizzo intelligente, tenuto conto che hanno un elevato valore nutritivo, basse emissioni di gas serra, e richiedono modeste esigenze di terra, pur a fronte di un'elevata efficienza di crescita. Partendo dal fatto che essi possono sostituire alimenti come soia e farine di pesce nelle diete animali, le altissime produzioni di cereali potrebbero essere destinate a scopo umano, congiuntamente anche alla possibilità di ridurre gli utilizzi di pesce che causano l'abbattimento della popolazione marina. Inoltre, gli insetti possono contribuire alla disponibilità alimentare ed essere in parte una soluzione alla carenza di proteine, che con l'aumento della popolazione sarà sempre più urgente, specialmente nei paesi del terzo mondo.

Quindi nei prossimi anni sarà necessario fare delle operazioni di informazione in modo tale da ribaltare l'opinione dispregiativa che risiede nei confronti di questi animali, e di rendere noto quanto un loro utilizzo sia vantaggioso e utile per il pianeta. Ormai le comunità scientifiche europee hanno compreso il grande potenziale che questa nuova industria potrebbe portare. Infatti dal 2021 è stato dato il permesso per il consumo zootecnico di 8 specie di insetti, e nei prossimi anni si pensa che saranno dati i permessi per molte più specie fino ad arrivare ad un momento in cui verrà "sdoganato" anche il consumo alimentare, e molti insetti saranno riconosciuti come "food novel".

1. Aarnold van Huis , **Insetti commestibili : Prospettive future relative alla disponibilità di alimenti e mangimi** , *Chirotti editori.*

Fig.25 Fotografia di : **Jose Mandojana,** farina di grilli



Bibliografia & Sitografia

BIBLIOGRAFIA

SITOGRAFIA

20

Bibliografia & Sitografia

BIBLIOGRAFIA

Aarnold van Huis , *Insetti commestibili : Prospettive future relative alla disponibilità di alimenti e mangimi* , Chirotti editori , 20 Gennaio 2017.

Luca Tassoni , *Nutritional Composition of Bombyx mori Pupae: A Systematic Review* , Insects 2022

Ilaria Borri, *L' agricoltura del Piemonte in cifre, Centro di ricerca politiche e bioeconomie*, Crea 2021

Ilaria Gollassi, *Settore promozione della salute, allevamenti di suini e avicoli* Regione Piemonte

Dr. Sergio Piccinini, *STUDIO DI FATTIBILITÀ DELLA FILIERA DEL BIOMETANO DA EFFLUENTI ZOOTECNICI*, Regione Piemonte

E. Sinisgalli, *Biogas e mosche soldato, sinergia interessante*, L'informatore Agrario

Isabella Ceccarini, *Serre e fotovoltaico, una risposta alla crisi dell'energia,* Rinnovabili.

Alessio Agrillo,*Rapporto statistico sul fotovoltaico in Italia*, GSE statistica nazionale

Antonella Zucchella, *La provincia di Pavia nell'economia globale, risorse e opportunità di sviluppo*, Camera di commercio Pavia

Cosmino Giovanni Basile,*OSSERVATORIO AGROALIMENTARE LOMBARDO QUADERNO,* Regione Lombardia, Luglio 2020

Andrea Luraschi,*L'evoluzione recente del distretto serico comasco: una reinterpretazione*, 2010/12

Antonella Zucchella, *La provincia di Pavia nell'economia globale, risorse e opportunità di sviluppo*, Camera di commercio Pavia

Silvia Cappellozza,*CREA Agricoltura e Ambiente*, 2018

Heng-Da Wang, *Yu-Qing Zhang, The glycation of silk sericin to enhance its application to functional foods*, LWT, Volume 173, 2023

P. Priyadharshini and G. Swathiga, *Value Addition Of Silkworm Pupae, Department of Sericulture*, Forest College and Research Institute, Mettupalayam 2020

Erica Premoli, *DAL TESSILE ALLA COSMESI, UN ESEMPIO VIRTUOSO DI ECONOMIA CIRCOLARE* ,Confindustria Como

CRISTIANA RIZZUTO, *Fibroina della seta: dal bozzolo al filamento serico in campo biomedicale*, Biomedicalcue 21 SETTEMBRE 2018.

Studio di fattibilità allevamento in serra Bombix mori, Bef Biosystem S.rl

C. Cavallo, Rivista di Economia Agraria ,Anno LXX , n. 2 – 2015 , V.C. Materia ,Firenze University Press

Regulation (EU) 2015/2283 on novel foods Brussels, June 2021

SITOGRAFIA

https://www.lastampa.it/alessandria/2019/01/26/news/a-casalnoceto-la-prima-bugsfarm-la-fattoria-che-alleva-insetti-come-per-farne-cibo-1.33672791/

https://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/progetti-innovazione/raccolta-progetti-innovazione/competitivita-delle-filiere-agroalimentari/bando-2020/nuovi-alimenti-zootecnici-da-insetti-valorizzando-scarti-agroindustriali-e-impianti-biogas-flies4feed

https://bef.bio/

https://ec.europa.eu/newsroom/sante/items/712990/en#:~:text=La%20Commissione%20ha%20adottato%20il,gli%20insetti%20nella%20propria%20dieta.

https://gelsonet.it/

https://www.noisiamoagricoltura.com/allevare-bachi-da-seta-tutto-quello-che-devi-sapere-sulla-bachicoltura/

https://serinnovation.it/2021-animal-farina-crisalidi-baco-da-seta-effetti-dieta-quaglie/

SITOGRAFIA

https://serinnovation.it/wp-content/uploads/2018/12/Linformatore_Agrario-44-2018-def.pdf

https://www.supersapiens.it/scienze/bombice.html

https://www.klis.bio/

https://www.mondomacchina.it/it/pavia-un-distretto-trazione-agricola-c391#:~:text=Oltre%20a%20vantare%20la%20superficie,produzione%20di%20spumanti%20di%20qualit%C3%A0.

https://ipiff.org/wp-content/uploads/2021/09/Draft-IPIFF-position-paper-EU-stds-for-whole-insects-as-feed-for-food-producing-animals-.pdf

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785320306234

https://magazine.confindustriacomo.it/2020/10/20/cristina-e-giada-miele-dal-tessile-alla-cosmesi-un-esempio-virtuoso-di-economia-circolare/

https://www.researchgate.net/profile/S-Aanand-2/publication/334909611_Silkworm_pupae_meal_as_alternative_source_of_protein_in_fish_feed/links/5d44f44fa6fdcc370a76bf6d/Silkworm-pupae-meal-as-alternative-source-of-protein-in-fish-feed.pdf

https://www.cambridge.org/core/journals/world-s-poultry-science-journal/article/abs/worm-meal-a-potential-source-of-alternative-protein-in-poultry-feed/50F296213E7BADF3A7D4E3775E076700

https://cremedivenere.it/blog-di-venere/perche-utilizzare-l-olio-di-crisalide/

https://ipiff.org/wp-content/uploa https://justagriculture.in/files/newsletter/2021/september/76%20Value%20Addition%20Of%20Silkworm%20Pupae.pdf ds/2021/09/Draft-IPIFF-position-paper-EU-stds-for-whole-insects-as-feed-for-food-producing-animals-.pdf

https://agronotizie.imagelinenetwork.com/agricoltura-economia-politica/2021/05/03/gelsicoltura-ed-economia-circolare/70290

https://www.izsvenezie.it/progetto-silk-plus/

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643822011902

https://www.mdpi.com/2075-4450/13/7/644

https://www.nature.com/articles/srep21915

http://dspace.unive.it/bitstream/handle/10579/15196/845976-1224042.pdf?sequence=2

https://www.smart-bugs.com/i-kit-didattici

https://magazine.confindustriacomo.it/2020/10/20/cristina-e-giada-miele-dal-tessile-alla-cosmesi-un-esempio-virtuoso-di-economia-circolare/

https://www4.istat.it/it/piemonte

https://www.regione.piemonte.it/web/amministrazione/finanza-programmazione-statistica/statistica/numeri-piemonte-annuario-statistico-regionale

https://www.globalgeografia.com/italia/piemonte.htm

Politecnico
di Torino