



# I 3 ANNI DI greenLIFE 2014 - 2017

## LAYMAN'S REPORT

“ Dal distretto vicentino della pelle,  
le innovazioni green  
per la concia mondiale



LIFE 13 ENV/IT/000840 - greenLIFE

[www.greenlifeproject.eu](http://www.greenlifeproject.eu)

O U R C O M M U N I T Y , O U R W O R L D , O U R R E S P O N S I B I L I T Y



# SOMMARIO



<b>PREFAZIONE</b>	<b>PAG. 3</b>
<b>1 LA PELLE</b>	<b>PAG. 4</b>
<b>1.1 L'INDUSTRIA CONCIARIA IN ITALIA</b>	<b>PAG. 5</b>
<b>1.2 IL PROCESSO PRODUTTIVO</b>	<b>PAG. 6</b>
<b>1.3 GLI ASPETTI AMBIENTALI DELLE LAVORAZIONI CONCIARIE</b>	<b>PAG. 7</b>
<b>2 IL PROGETTO "GREENLIFE"</b>	<b>PAG. 8</b>
<b>3 I RISULTATI DEL PROGETTO</b>	<b>PAG. 9</b>
<b>3.1 MENO ACQUA E PRODOTTI CHIMICI CON I CALCINAI "GREENLIFE"</b>	<b>PAG. 9</b>
<b>3.2 RIDARE VITA AI SOTTOPRODOTTI DELLE LAVORAZIONI CONCIARIE - ILSA</b>	<b>PAG. 15</b>
<b>3.3 UN NUOVO CONCIANTE DA FONTI RINNOVILI - IKEM</b>	<b>PAG. 17</b>
<b>3.4 IMPATTI SOCIO-ECONOMICI - UNIVERSITÀ DI PADOVA</b>	<b>PAG. 18</b>
<b>CONCLUSIONI</b>	<b>PAG. 20</b>

# PREFAZIONE

Fare conoscere l'unicità della pelle italiana, tratteggiare i lineamenti di un processo produttivo articolato e complesso, descrivere i principali risultati raggiunti dal progetto **greenLIFE**.

Questi sono gli obiettivi che ci siamo posti pensando a chi leggerà questa pubblicazione.

Una persona che non conosce nulla del settore conciario, che in queste pagine troverà inizialmente una breve descrizione dell'industria conciaria italiana e della sua rilevanza nel mondo, potendo così cogliere la cornice economico-sociale in cui si è collocato il progetto **greenLIFE**.

A seguire una descrizione del ciclo conciario, affinché possa immaginare l'intricato legame che unisce le varie tecnologie che consentono di ottenere una pelle finita.

E, infine, la parte più importante: i risultati ottenuti dalle varie linee di ricerca sviluppate all'interno di **greenLIFE**. Ricerche intese a ridurre il consumo di risorse naturali, a non disperdere le potenzialità dei sottoprodotti di processo, ad introdurre strumenti di misurazione dell'impatto ambientale credibili e metodologicamente robusti, a ricorrere sempre più a risorse rinnovabili.

Abbiamo cercato di fare tutto ciò evitando un linguaggio tecnico, privilegiando chiarezza e comprensibilità, anche a rischio di qualche imprecisione.

Ora, tocca a voi. Buona lettura e sentitevi liberi di fare tutte le domande che ritenete. Noi ci saremo.

**GUIDO ZILLI**

Coordinatore del progetto



# 1 LA PELLE

Un sottoprodotto dell'industria alimentare che, quasi magicamente, si trasforma e diviene un prodotto unico, la cui duttilità consente di dare forma alle idee più esclusive di stilisti e designer o abbellire gli interni delle auto più prestigiose.

## QUESTA È LA PELLE



Un compendio di manualità artigianale e tecnologia industriale che trasforma le pelli grezze provenienti dai macelli in pelli finite che diventano l'elemento caratterizzante di scarpe, borse, giubbotti, divani e interni auto.

Le scarpe in pelle hanno caratteristiche di resistenza e di salute per il piede. La pelle favorisce la traspirazione, impedendo il ristagno di umidità all'interno della calzatura.

Analogamente, il comfort degli interni in auto in pelle non ha paragoni. A questo si associano la facilità di pulizia, la resistenza nel tempo e l'eleganza.

Per i capi di abbigliamento, si dice che "respirano" in quanto si lasciano attraversare dal vapor d'acqua emanato dal corpo umano. Nello stesso tempo hanno anche proprietà termoisolanti, particolarmente utili nella stagione invernale.



# 1.1 L'INDUSTRIA CONCIARIA IN ITALIA

L'industria conciaria ha radici profonde in Italia, dove conta 1.200 imprese e 18 mila addetti.

Il settore si fonda principalmente su piccole e medie aziende, concentrate prevalentemente all'interno di comprensori produttivi regionali:

**ARZIGNANO (Vicenza\_Veneto);**

**SANTA CROCE SULL'ARNO E PONTE A EGOLA (Pisa\_Toscana);**

**SOLOFRA (Avellino\_Campania);**

**TURBIGO (Milano\_Lombardia).**

Il modello distrettuale, tipico dell'industria italiana, consente di creare sinergie, efficienze, collaborazioni, confronti continui di forte stimolo per lo sviluppo dell'impresa e del territorio in cui è localizzata.

Il valore della produzione italiana supera i 5,2 miliardi di €, di cui oltre il 75% destinato all'export; rappresenta il 65% del valore della produzione europea ed il 19% di quella mondiale.



PRODUZIONE ITALIANA  
5,2 MILIARDI DI €



75%  
EXPORT



La conceria italiana indirizza i suoi prodotti alla moda (42% alla calzatura, 25% alla pelletteria e 5% all'abbigliamento) e agli imbottiti (arredamento 16% e interni auto 10%).

La pelle italiana è un'eccellenza tradizionalmente riconosciuta a livello globale. Si tratta di una leadership costruita su qualità, tecnologia, innovazione stilistica e sostenibilità della produzione.

Quest'ultima è oggi il motore dello sviluppo e della leadership italiana, configurandosi come "la naturale espressione di una visione innovativa rivolta all'eccellenza ed al miglioramento continuo".

# 1.2 IL PROCESSO PRODUTTIVO

Il ciclo produttivo conciario si articola in una lunga serie di operazioni manuali, meccaniche e chimiche dove al tratto manuale dell'artigianalità si affiancano innovative tecnologie produttive.

## OPERAZIONI CHE POSSONO SINTETIZZARSI IN TRE MACRO FASI



### DA PELLE GREZZA A PELLE CONCIATA

Le pelli grezze provenienti dai macelli sono caricate nei bottali di calcinaio<sup>1</sup> in cui sono eseguite una serie di operazioni chimiche per reidratare le pelli grezze (**RINVERDIMENTO**), rimuovere il pelo (**DEPILAZIONE**) e rilassare le fibre (**CALCINAIO**). Le pelli calcinate sono quindi scarnate per asportare il grasso e spaccate per uniformare lo spessore. Sono poi caricate nei bottali di conca nei quali si esegue una serie di lavorazioni chimiche utili ad eliminare la calce in eccesso (**DECALCINAZIONE**), avere una pelle ben pulita e fibre ben distese (**MACERAZIONE**), rendere impustrescibile la pelle, conferendole specifiche proprietà fisico-meccaniche (**CONCIA IN SENSO STRETTO**).



### DA PELLE CONCIATA A PELLE IN CRUST

Dopo essere state rasate per uniformarne lo spessore, le pelli sono caricate nei bottali di tintura dove le lavorazioni conferiranno pienezza e consistenza (**RICONCIA**), tonalità di colore (**TINTURA**) e morbidezza (**INGRASSO**). Le pelli sono poi asciugate secondo specifiche tecnologie (**SOTTOVUOTO, AD ARIA, SU TELAIO A PINZE**) e quindi ammorbidite mediante l'operazione meccanica di palissonatura. Le pelli asciugate e palissonate sono definite "pelli in crust".



### DA PELLE IN CRUST A PELLE FINITA:

Si passa ora alla nobilitazione finale attraverso le operazioni di:

- **SMERIGLIATURA**, che rimuove parzialmente il fiore ottenendo un effetto vellutato o riducendo i difetti della pelle;
- **FOLLONAGGIO**, per ottenere pelli morbide e con un disegno accurato del fiore;
- **SPRUZZATURA**, per conferire alla pelle particolari effetti estetici e proprietà fisico - meccaniche;
- **STAMPA**, per imprimere particolari disegni sulla pelle mediante la pressione di cilindri opportunamente zigrinati.

<sup>1</sup>Il bottale è la macchina caratteristica della conceria, solitamente in legno, posto orizzontalmente e fissato su cuscinetti a sfera che gli permettono di ruotare. All'interno del bottale si introducono, attraverso un'apertura, l'acqua e le sostanze chimiche necessarie.

# 1.3 GLI ASPETTI AMBIENTALI DELLE LAVORAZIONI CONCIARIE

La produzione conciaria, pur mantenendo aspetti tipici delle lavorazioni artigianali, ha ormai da anni assunto caratteristiche industriali. Il processo produttivo necessita di risorse quali acqua, energia e prodotti chimici e le interazioni ambientali collegate al processo sono prevalentemente rappresentate da scarichi idrici, rifiuti ed emissioni in atmosfera. Dividendo il processo conciario in tre macrofasi, se ne possono individuare i principali aspetti ambientali.

## **DA PELLE GREZZA A PELLE CONCIATA**

In questa fase si consumano importanti quantitativi di acqua, che una volta utilizzata a fini produttivi deve essere depurata in modo da eliminare le principali sostanze inquinanti quali: COD, solidi sospesi, cloruri, solfati, azoto organico e cromo III.

Le acque subiscono trattamenti di depurazione in modo da ridurre gli inquinanti fino a valori che non rappresentano rischi per l'ambiente. Tale trattamento porta alla produzione di fanghi ad oggi smaltiti in discarica.

## **DA PELLE CONCIATA A PELLE IN CRUST**

Le acque reflue provenienti dalle operazioni di tintura sono depurate in modo da rispettare i limiti legislativi. Le operazioni di essiccazione delle pelli consumano modesti quantitativi di energia elettrica e termica.

## **DA PELLE IN CRUST A PELLE FINITA**

Le operazioni di rifinitura, in particolare l'applicazione superficiale di prodotti tramite spruzzatura, influenzano la qualità delle emissioni in atmosfera (polveri e sostanze organiche volatili). Le emissioni sono inviate a filtri e abbattitori di diversa natura, che garantiscono il rispetto dei limiti di legge.

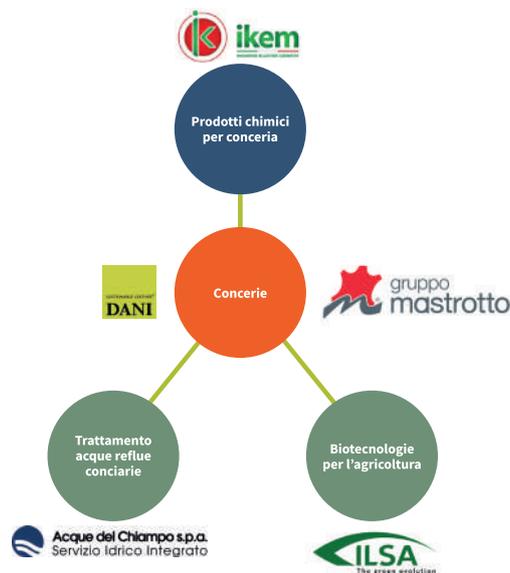


## 2. IL PROGETTO “greenLIFE”

GreenLIFE è l'acronimo di “**green Leather Industry For Environment**”, un progetto finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma LIFE.

L'iniziativa ha coinvolto cinque aziende appartenenti alla filiera vicentina della concia: le concerie **DANI** e **GRUPPO MASTROTTO**, **IKEM** del settore chimico, **ILSA** del settore delle biotecnologie per l'agricoltura ed **ACQUE DEL CHIAMP-PO**, gestore del servizio di depurazione acque.

Una partnership in cui le aziende hanno guardato oltre i propri cancelli, convinte che una prospettiva di filiera avrebbe permesso loro di affrontare più efficacemente le sfide poste dal progetto.



Il progetto si è sviluppato nell'arco di un triennio (da giugno 2014 a maggio 2017), prevedendo un investimento di circa 2,3 milioni di euro, finanziati dalla commissione Europea per circa il 50%.

### Vari e sfidanti i principali obiettivi del progetto:

- ridurre del **20%** l'impiego di acqua nella fase di calcinaio
- diminuire del **20%** il consumo di prodotti chimici nella fase di calcinaio
- ridurre in modo sostanziale il solfuro nella fase di depilazione delle pelli
- eliminare il cromo nella fase di concia
- recuperare e valorizzare il **15%** dei sottoprodotti del ciclo conciario
- sviluppare una metodologia utile a valutare in anticipo il complessivo impatto ambientale delle nuove tecnologie

### Obiettivi da raggiungere attraverso le seguenti linee di sperimentazione:

- sviluppo di nuovi processi di calcinaio
- formulazione di un nuovo conciante da risorse rinnovabili
- formulazione di nuovi fertilizzanti e biostimolanti, mediante recupero e trattamento dei sottoprodotti del ciclo conciario
- analisi degli scenari ambientali collegati alle nuove tecnologie di calcinaio
- nuove tecnologie ed impatti socio-economici

Linee di ricerca che nel loro insieme hanno cercato di dare concreta applicazione ai principi dell'economia circolare, cioè un'economia capace di rigenerarsi.

# 3. I RISULTATI DEL PROGETTO

## 3.1. MENO ACQUA E PRODOTTI CHIMICI CON I CALCINAI “greenLIFE”

### A - Introduzione

La fase di calcinaio ha un duplice obiettivo:

- 1) eliminare il pelo
- 2) rilassare le fibre della pelle per aumentarne reattività e capacità di assorbimento dei prodotti concianti.

È una fase che impiega elevate quantità di acqua, in misura pari a 3,5-5 volte il peso della pelle.

Per depilare le pelli ci si avvale di solfuro e solfidrato di sodio che disciolgono chimicamente il pelo. Effetti indesiderati di tale tecnologia sono i cattivi odori all'esterno della conceria ed il carico inquinante da depurare.

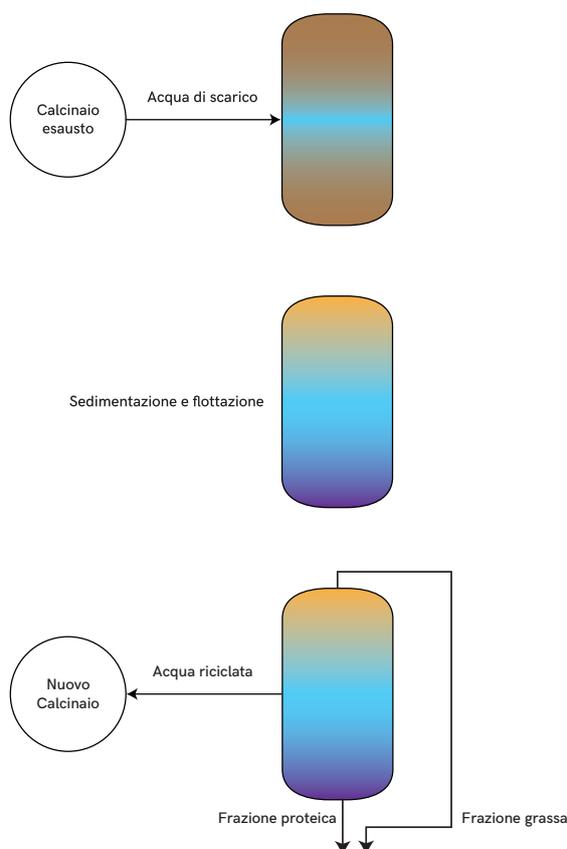
Le linee di ricerca riguardanti il calcinaio hanno dato risultati incoraggianti sul fronte del risparmio di risorse e della riduzione del carico inquinante.

Inoltre, il recupero del pelo e dei bagni di processo ha posto le premesse per valorizzare i sottoprodotti di questa fase del ciclo conciario.

Nel seguito i risultati ottenuti dalle due linee di ricerca per le quali le prove si sono spinte fino alla scala industriale

### B - Calcinaio tradizionale con recupero dell'acqua e del pelo - Gruppo Mastrotto

Lo schema che segue descrive sinteticamente il processo adottato.



#### Fase 1: recupero del bagno esausto

Il bagno di calcinaio esausto è inviato ad un serbatoio di recupero

#### Fase 2: sedimentazione e separazione

La frazione proteica del bagno sedimenta nella parte bassa del serbatoio, mentre la parte grassa affiora nella parte alta del serbatoio

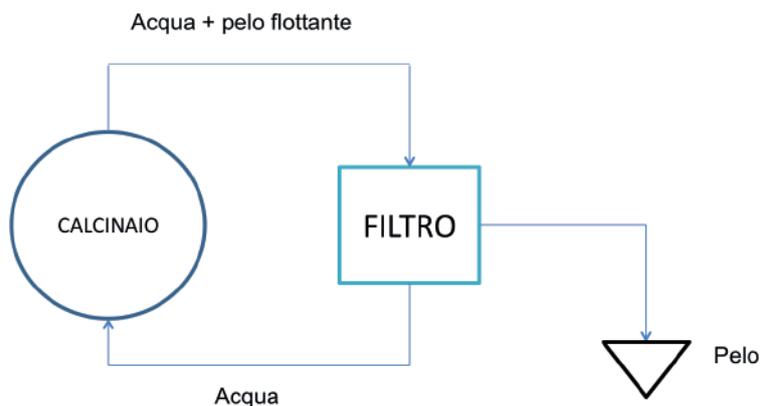
#### Fase 3: estrazione delle frazioni separate e riciclo dell'acqua

Le frazioni proteica e grassa sono estratte dal serbatoio e inviate a recupero, mentre il bagno rimasto viene riutilizzato per un nuovo calcinaio

Contemporaneo al riciclo del bagno esausto di calcinaio è il recupero del pelo. Questa operazione è ottenuta grazie al sistema di ricircolo dei bagni di cui possono essere dotati i bottali di calcinaio.

Durante la rotazione, il bagno contenente acqua e pelo distaccato, ma non disciolto, viene inviato ad una filtratrice. Questa permette di separare il pelo dal bagno e raccoglierlo in un apposito contenitore, mentre l'acqua ritorna in circolo.

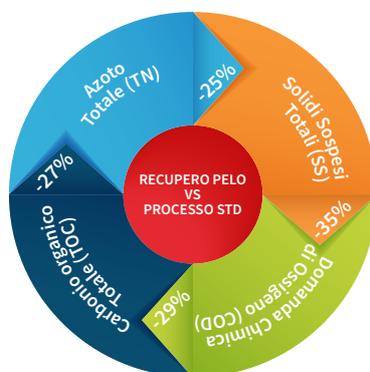
Nel seguito una breve descrizione grafica del processo.



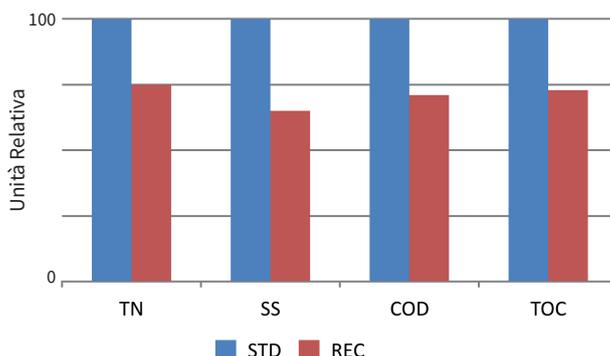
I principali risultati della linea di ricerca sono così sintetizzabili:

1. mantenimento di una buona qualità delle pelli lavorate.
2. recupero di circa il **70%** dell'acqua usata in riviera e del **20%** del solfuro di sodio impiegato
3. industrializzazione del processo di recupero del pelo
4. riduzione del carico inquinante delle acque di calcinaio

Riguardo a quest'ultimo punto le analisi hanno evidenziato un sensibile calo del carico inquinante



Carico inquinante: confronto tra tecnologia convenzionale (Std) e quella con recupero del pelo (Rec)



## C - Calcinaiio ossidativo con recupero dell'acqua di processo - Dani

Il calcinaio ossidativo è effettuato con l'impiego di acqua ossigenata in sostituzione del solfuro/solfidrato di sodio. Questo evita la produzione di acido solfidrico nelle acque di processo, sostituito da semplice acqua. Nel seguito lo schema dei due calcinaii:

Calcinaiio tradizionale:  $\text{Na}_2\text{S}$  (solfuro di sodio) /  $\text{NaHS}$  (solfidrato di sodio)  $\Rightarrow$   $\text{H}_2\text{S}$  (acido solfidrico)

Calcinaiio ossidativo :  $\text{H}_2\text{O}_2$  (acqua ossigenata)  $\Rightarrow$   $\text{H}_2\text{O}$  (acqua)

La sperimentazione del calcinaio ossidativo ha richiesto l'impiego di un bottale in polipropilene, in sostituzione dei normali bottali in legno, in quanto nel lungo termine questi ultimi sarebbero stati corrosi dall'acqua ossigenata.

In secondo luogo è stato necessario dotare questi bottali di un circuito di raffreddamento interno e di uno esterno, funzionale a contenere le reazioni esotermiche dell'acqua ossigenata.



L'impianto pilota utilizzato per le prove

Anche in questo caso, accanto al nuovo processo di calcinaio, è stata associata la sperimentazione del recupero dei bagni esausti ed il recupero del pelo.

Lo schema che segue illustra il processo di recupero dei bagni esausti.



Il processo ha consentito di raggiungere i seguenti obiettivi

- risparmio del **18%** d'acqua e del **15%** di prodotti chimici usati nella fase di riviera
- riduzione del carico inquinante inviato al depuratore (Solidi sospesi, Azoto Totale, COD, TOC) come evidenziato dalla tabella

	Cloruri (g)	Solfati (g)	Solfuri (g)	Zolfo (g)	Azoto Totale (gN)	Solidi sospesi (g)	COD (g)	TOC (g)
Calcinaio tradizionale	5.074	90	651	2.589	586	3.852	7.663	2.121
Calcinaio ossidativo + riutilizzo	5.392	128	0	288	323	2.629	4.355	1.229
$\Delta$ %	6	42	-100	-89	-45	-32	-43	-42

- miglioramento degli ambienti di lavoro in termini di riduzione odori
- produzione di pelli finite con minore odore e caratteristiche merceologiche analoghe a quelle da calcinaio tradizionale
- industrializzazione della nuova tecnologia di depilazione, come evidenziato nella foto che segue.



## D - La riduzione degli impatti ambientali su scala distrettuale - Acque del Chiampo

Acque del Chiampo è la struttura pubblica responsabile della depurazione dei reflui industriali provenienti dalle concerie del distretto. L'impianto riceve i reflui provenienti da circa 160 concerie collegate direttamente all'impianto mediante 40 chilometri di fognatura in polietilene ad esse specificatamente dedicata.

L'organizzazione centralizzata del ciclo di depurazione delle acque reflue industriali ha permesso di condurre un'analisi di scenario per stimare i potenziali miglioramenti su scala distrettuale derivanti dall'introduzione delle nuove tecnologie di calcinaio.

Lo studio è stato condotto utilizzando la metodologia LCA (Life Cycle Assessment). Questa stima l'impatto ambientale di un prodotto/servizio lungo il suo intero ciclo di vita, dall'acquisizione delle materie prime o risorse naturali, alla produzione, al consumo e quindi allo smaltimento finale.

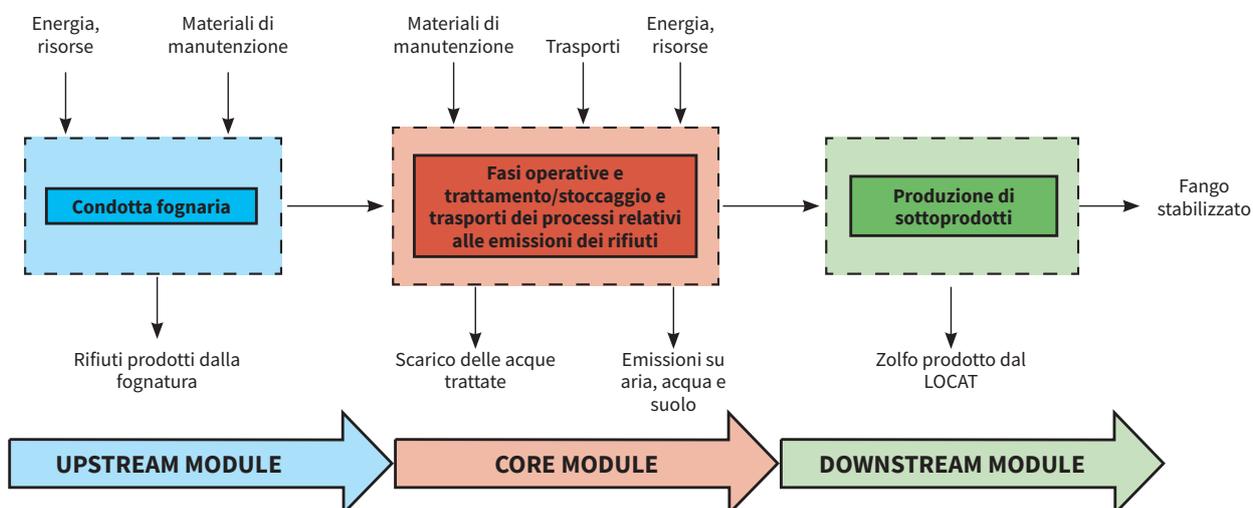


Per questo si dice che la LCA consente di valutare l'impatto ambientale di un prodotto/servizio "dalla culla" (approvvigionamento delle materie prime) "alla tomba" (fine vita del prodotto/servizio).

La metodologia LCA articola la sua analisi su tre ambiti di attività:

- approvvigionamento di materie prime naturali o industriali impiegate da un'organizzazione (Modulo Upstream)
- trasformazione delle materie prime per realizzare il prodotto o il servizio richiesto (Modulo Core)
- consumo e smaltimento del prodotto/servizio offerto (Modulo Downstream)

Lo schema che segue esemplifica i tre ambiti di attività di Acque del Chiampo



Lo studio ha stimato l'impatto derivante dal trattamento di 1m<sup>3</sup> di refluo sulle seguenti categorie:

- Riscaldamento globale
- Assottigliamento dello strato d'ozono
- Ecotossicità d'acqua dolce
- Ecotossicità marina
- Ossidazione Fotochimica
- Acidificazione
- Eutrofizzazione

I risultati sono riportati nella tabella che segue:

1 m <sup>3</sup> di refluo trattato dall'impianto di Arzignano			Upstream	Core	Downstream
Categoria d'impatto	Unità di misura	Totale	Raccolta acque reflue	Depurazione reflui e trattamento fanghi	Smaltimento fanghi in discarica
Riscaldamento globale	kg CO <sub>2</sub> eq	<b>5,59E+0</b>	2,05E-2	3,46E+0	2,11E+0
Assottigliamento strato ozono	kg CFC-11 eq	<b>4,14E-7</b>	3,17E-9	3,90E-7	2,09E-8
Ecotossicità d'acqua dolce	kg 1,4-DB eq	<b>5,85E-1</b>	1,02E-2	4,58E-1	1,17E-1
Ecotossicità marina	kg 1,4-DB eq	<b>1,74E+3</b>	2,48E+1	1,40E+3	3,12E+2
Ossidazione fotochimica	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	<b>7,90E-4</b>	3,82E-6	5,38E-4	2,48E-4
Acidificazione	kg SO <sub>2</sub> eq	<b>9,48E-3</b>	9,03E-5	7,94E-3	1,45E-3
Eutrofizzazione	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	<b>8,39E-3</b>	4,36E-5	7,70E-3	6,48E-4

LCA trattamento di 1 m<sup>3</sup> di refluo - quantificazione impatti ambientali

L'introduzione delle nuove tecnologie di calcinaio a livello distrettuale consentirebbe di raggiungere importanti benefici.

Nel caso di calcinaio tradizionale con riciclo del bagno e recupero del fango si assisterebbe a:

- riduzione del fango prodotto pari al **24%**
- calo del consumo di energia elettrica pari al **6%**
- diminuzione del consumo di metano del **12%**
- riduzione del consumo di reagenti chimici del **2%**

L'effetto di tali miglioramenti sulle categorie di impatto analizzate è riportato nella tabella che segue:

Categoria d'impatto	Unità di misura	riduzione % UPSTREAM rispetto originale	riduzione % CORE rispetto originale	riduzione % DOWNSTREAM rispetto originale	Variazione % TOTALE
Riscaldamento globale	kg CO <sub>2</sub> eq	0,0%	-4,9%	-25,4%	-12,6%
Assottigliamento strato ozono	kg CFC-11 eq	0,0%	-5,8%	-21,6%	-6,6%
Ecotossicità d'acqua dolce	kg 1,4-DB eq	0,0%	-2,3%	-21,6%	-6,1%
Ecotossicità marina	kg 1,4-DB eq	0,0%	-2,6%	-21,6%	-5,9%
Ossidazione fotochimica	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	0,0%	-3,9%	-21,6%	-9,4%
Acidificazione	kg SO <sub>2</sub> eq	0,0%	-3,5%	-21,6%	-6,2%
Eutrofizzazione	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	0,0%	-0,4%	-21,6%	-1,8%

Nel caso di calcinaio ossidativo con riciclo del bagno e recupero del fango si assisterebbe a:

- riduzione del fango prodotto pari al **21%**
- calo del consumo di energia elettrica pari al **10%**
- diminuzione del consumo di metano del **10%**
- riduzione del consumo di reagenti chimici del **3%**

L'effetto di tali miglioramenti sulle categorie di impatto analizzate è riportato nella tabella che segue:

Categoria d'impatto	Unità di misura	riduzione % UPSTREAM rispetto originale	riduzione % CORE rispetto originale	riduzione % DOWNSTREAM rispetto originale	Variazione % TOTALE
Riscaldamento globale	kg CO <sub>2</sub> eq	0,0%	-6,3%	-22,5%	-11,9%
Assottigliamento strato ozono	kg CFC-11 eq	0,0%	-6,9%	-17,9%	-7,4%
Ecotossicità d'acqua dolce	kg 1,4-DB eq	0,0%	-5,6%	-17,9%	-8,0%
Ecotossicità marina	kg 1,4-DB eq	0,0%	-6,3%	-17,9%	-8,3%
Ossidazione fotochimica	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	0,0%	-6,2%	-17,9%	-9,8%
Acidificazione	kg SO <sub>2</sub> eq	0,0%	-6,6%	-17,9%	-8,2%
Eutrofizzazione	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	0,0%	-0,9%	-17,9%	-2,0%

Questi miglioramenti sarebbero ancor più consistenti se si prendessero in considerazione i benefici del recupero del pelo.

## 3.2 RIDARE VITA AI SOTTOPRODOTTI DELLE LAVORAZIONI CONCIARIE - ILSA

Il processo di calcinaio prevede normalmente la dissoluzione chimica del pelo, comportando un aumento del carico di inquinanti organici nei reflui da trattare e, soprattutto, una perdita di sostanze proteiche organiche di estremo interesse per l'agricoltura.

GreenLIFE è stata un'occasione per sviluppare tecniche per recuperare e valorizzare due importanti sottoprodotti della fase di calcinaio:

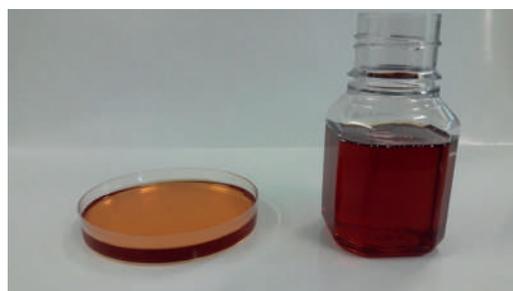
- A) il pelo
- B) la frazione organico proteica dei bagni esausti di calcinaio.

### A) Il recupero del pelo

Ilsa ha messo a punto, mediante innovative tecniche di idrolisi, un idrolizzato proteico fluido ottenuto processando il pelo solido rimosso dal bottale immediatamente dopo il suo distacco dal derma animale; evitando contemporaneamente un aumento del carico inquinante in termini di azoto e COD. Il pelo si caratterizza per un elevato contenuto in cheratina, una preziosa proteina particolarmente ricca di zolfo in relazione all'elevato contenuto di cisteina, uno dei principali aminoacidi che la costituiscono.

Il prodotto ottenuto è merceologicamente sovrapponibile dal punto di vista chimico fisico agli idrolizzati di cheratina presenti sul mercato internazionale (settore tecnico e cosmetico) ed è compatibile anche con un suo uso in agricoltura come fertilizzante o biostimolante.

Le sperimentazioni hanno raggiunto una resa pari a **50 Kg di idrolizzato proteico ogni 100 Kg di pelo recuperato**.



### B) Recupero della frazione organica proteica dei bagni di calcinaio

In parallelo si è anche sperimentato un metodo di coagulazione della frazione organico-proteica contenuta nelle acque reflue di calcinaio, sia esso di tipo tradizionale (calce-solfuro) che ossidativo.

A tale scopo sono state testate diverse tecniche di precipitazione di tale frazione organica, privilegiando quella basata sull'aggiunta di acido ortofosforico fino a pH 5-5.5. Tale precipitazione, porta ad un pannello proteico solido che, una volta essiccato, presenta importanti concentrazioni in azoto organico, carbonio e fosforo e si configura quindi come un interessante concime organico.



Concime pellettato ottenuto dai bagni esausti del calcinaio ossidativo



Concime pellettato ottenuto dai bagni esausti del calcinaio tradizionale

Incoraggianti i risultati ottenuti:

- **25% di sostanza solida recuperata dai bagni di calcinaio**, composta principalmente da materiale organico e minerali utili per la produzione di fertilizzanti di qualità
- **produzione di 26-30 Kg di fertilizzante ogni metro cubo di bagno trattato**
- possibile riuso in concerta delle acque chiarificate

Dalla fase di studio di tipo pre-industriale finalizzata alla produzione di questi nuovi prototipi si è quindi passati alla seconda fase sperimentale, ovvero la valutazione preliminare delle proprietà fertilizzanti dei prototipi ottenuti, con un approccio cosiddetto “suolo/pianta”, ovvero valutando con approcci multidisciplinari l’effetto solo sul suolo, l’effetto sulle piante, senza interferenza del suolo e l’effetto complessivo sul sistema complesso suolo e pianta.

Nel seguito gli obiettivi di ogni fase sperimentale



#### **SUOLO**

In questa fase sono state studiate le curve di mineralizzazione dell’azoto contenuto per studiare la cinetica di trasformazione dell’azoto nelle sue varie forme, da organico ad ammoniacale ed infine nitrico, forma che viene tipicamente metabolizzata dalle piante per mezzo dell’apparato radicale



#### **PIANTA**

Le prove in camera climatica con piante modello hanno consentito di verificare le reazioni delle piante nelle primissime fasi di vita in termini di sviluppo radicale e fogliare, di peso della massa fresca e secca. Durante le prove sono stati eseguiti vari biosaggi, su differenti substrati inerti, con piante modello tipicamente con ciclo di vita corto e rapido.



#### **SUOLO/PIANTA**

Le prove agronomiche in serra e in campo, nel corso delle quali sono stati studiati i principali effetti dei prototipi testati su piante a valenza agraria, valutandone i principali indicatori e la loro eventuale interazione con le condizioni pedoclimatiche.

I risultati della seconda fase sperimentale sono promettenti, sebbene necessitino di trovare conferma definitiva attraverso una ripetizione delle prove su più cicli agrari e su specie culturali ed uno studio dell’impronta ambientale per valutare gli effetti sull’ecosistema a medio lungo termine.

### 3.3 UN NUOVO CONCIANTE DA FONTI RINNOVILI - IKEM

Obiettivo di questa linea è stato la messa a punto di un conciante definibile “rinnovabile”, cioè realizzato partendo da materie prime capaci di rigenerarsi in tempi relativamente brevi se confrontati con quelli delle fonti fossili da cui derivano gli attuali concianti.

Il conciante è esente da metalli pesanti, in modo da poter soddisfare le emergenti richieste di mercato.



IKEM ha scelto di impiegare polimeri naturali chiamati polisaccaridi come base per la realizzazione dell'agente conciante. Su queste strutture complesse sono state generate aldeidi concianti, mediante reazioni di ossidazione, senza formare aldeidi pericolose.

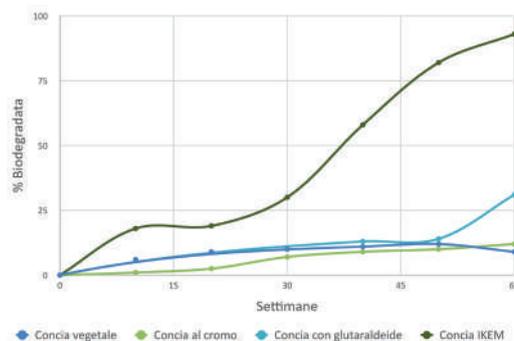
Peculiarità di questo conciante è il pH di lavoro: la concia con questo polimero termina a pH 8,5, consentendo quindi di sviluppare un processo di concia che salta il processo di pickel, con riduzione dei tempi di lavoro e dei chimici ausiliari.

Le prove effettuate presso le concerie hanno consentito di ottenere pelli con proprietà organolettiche e chimico-fisiche soddisfacenti per le varie tipologie di articoli prodotti (carrozzeria, arredamento e calzatura).



Il nuovo processo, su scale pilota, si è rivelato efficace consentendo di ottenere:

- pelli conciate di colore chiaro, tendenti al beige, e quindi più agevoli da tingere
- pelli lavorabili con le comuni operazioni meccaniche e riconciabili come un normale wet-white
- pelli con una biodegradabilità maggiore a quella di altre tipologie di concia (Si veda il grafico a fianco)



La tecnologia messa a punto si è rivelata promettente e così IKEM ha ritenuto di passare da una struttura impiantistica in grado di produrre 2-3 Kg di conciante al giorno ad una di carattere semi-industriale, capace di preparare sino a 200 Kg di prodotto al giorno.

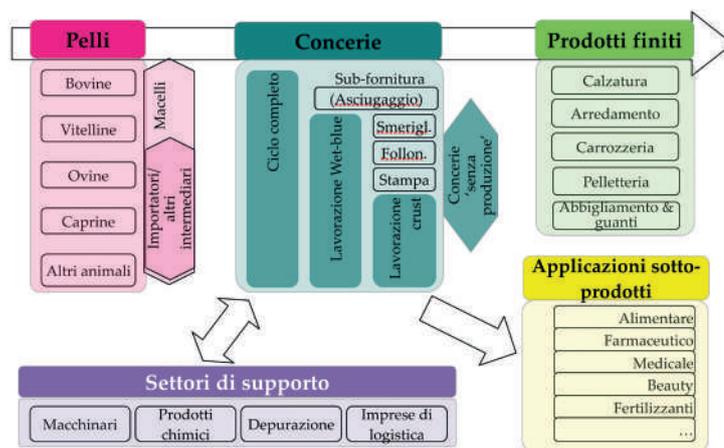
È in corso l'analisi della fattibilità su scala industriale.

## 3.4 IMPATTI SOCIO-ECONOMICI UNIVERSITÀ DI PADOVA

A valle delle attività di natura tecnica è stato condotta un'analisi dell'impatto socio-economico del progetto, analisi che si configura anche come momento di riflessione per impostare gli sviluppi futuri delle attività sperimentali

L'analisi ha coinvolto tutti gli attori della filiera rappresentata nel progetto ed il network di settori ad essi associato, ponendo gli impatti socio-economici in una prospettiva globale.

È stato utilizzato il cosiddetto approccio "Global Value Chain" che permette di visualizzare in una mappa tutte le attività che contribuiscono alla realizzazione di uno specifico prodotto. (Si veda il grafico a lato)



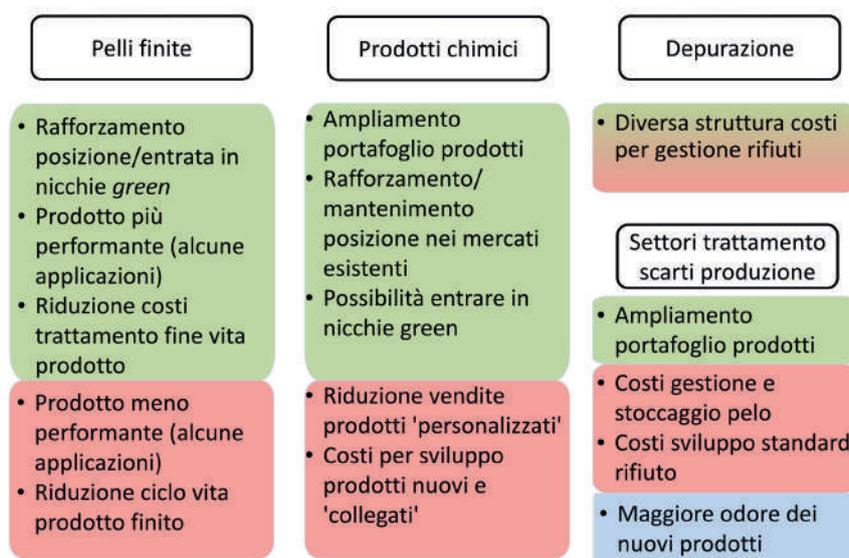
Da un punto di vista dei vantaggi sono state individuate due categorie:

- **vantaggi di competitività**, che aumentano la capacità delle concerie di competere ed essere resilienti nei loro mercati o di entrare in nuovi; tali elementi, non quantificabili a priori, sono emersi come i principali motori di interesse nelle nuove tecnologie da parte degli amministratori delegati dei partner.
- **vantaggi di efficienza**, che riducono i costi delle concerie rispetto alle prassi attuali

Da un punto di vista dei costi sono state studiate due tipologie:

- **investimenti di natura impiantistica**, che le aziende devono effettuare per poter produrre efficacemente con le nuove tecnologie a livello industriale.
- **spese gestionali**, intendendo tutti gli altri costi, diretti o indiretti, legati all'introduzione delle nuove linee di produzione.

Nel seguito costi e benefici per i singoli componenti della "value chain" del progetto.



Gli impatti di natura sociale sono stati valutati da tre prospettive:

- personale delle imprese
- comunità locale
- consumatori finali.

Di seguito i risultati principali



## CONCLUSIONI

Alla fine di un progetto ci si sente come al termine di un viaggio.

La gioia per aver raggiunto la meta si accompagna alla malinconia che nasce dalla consapevolezza che la strada è giunta al termine.

In questi tre anni di lavoro congiunto abbiamo approfondito da più prospettive tematiche rilevanti per l'industria conciaria. Ci siamo confrontati, talvolta con posizioni iniziali distanti, ed abbiamo normalmente trovato un punto di incontro costruttivo, mai al ribasso.

Sono cresciute la stima e la fiducia reciproche, risultati abbastanza naturali quando ci si mette nei panni degli altri. Questo è un lascito importante del progetto **greenLIFE**, affinché non sia un'iniziativa isolata, ma germoglio di un approccio organico e cooperativo ai temi ambientali.

Abbiamo raccontato in numerose sedi il nostro lavoro ed i risultati raggiunti, riscuotendo apprezzamenti ed incoraggiamenti. Orgogliosi di mostrare il valore e la professionalità di quanti, a vario titolo, lavorano all'interno di questo network articolato che per semplicità definiamo "Filiere pelle". Continueremo a farlo, affinando la nostra capacità di ascolto.

Quella che sembra la fine di un viaggio, si rivela più semplicemente e correttamente un traguardo intermedio di un cammino che ci vedrà di nuovo insieme per dare il nostro contributo alla sostenibilità della "Filiere pelle".

Arrivederci.



### **ALBERTO SERAFIN**

Amministratore unico di Acque del Chiampo

“greenLIFE ha contribuito a rafforzare il dialogo tra produzione conciaria e capacità depurativa; questa deve essere all'altezza delle innovazioni e trasformazioni che avvengono nella produzione al fine di garantire uno sviluppo sostenibile”.



### **PAOLO GIRELLI**

Presidente di Ilisa

“I suoli agricoli sono sempre più poveri di sostanza organica, ma esistono le tecnologie che permettono di recuperare dalla filiera della concia questa preziosa risorsa che può diventare un ottimo fertilizzante, contribuendo ad aumentare le rese agricole a fronte di una richiesta di cibo in crescita esponenziale; greenLIFE ha dato prova che, con un lavoro congiunto, si possono raggiungere risultati importanti in termini di recupero e riutilizzo di materia organica”.



### **GIANCARLO DANI**

Presidente di Dani

“greenLIFE ha dimostrato che il nostro territorio può esternare una grande capacità tecnica e innovativa ma ha anche evidenziato la necessità di imparare a comunicare per farci conoscere per ciò che siamo: la conceria come eccellenza non dormiente”.



### **SANTO MASTROTTO**

Presidente di Gruppo Mastrotto

“Ho sempre creduto nella possibilità di recuperare il pelo e di riutilizzarlo in altri ambiti industriali e le sperimentazioni portate avanti con greenLIFE lo hanno confermato; tra l'altro, nel contempo, riuscendo a razionalizzare l'uso dell'acqua, risorsa preziosa di cui dobbiamo avere grande cura per il nostro futuro”.



### **EDGARDO STEFANI**

Presidente di Ikem

“Investire in innovazione è necessario e irrinunciabile per lo sviluppo delle prospettive aziendali; progetti come greenLIFE, sebbene richiedano grandi sforzi e risorse, sono però delle occasioni da non perdere”.





