



*LIFEGOAST  
Green Organic Agents  
for Sustainable Tanneries*



LifeGOAST



Università  
Ca'Foscari  
Venezia



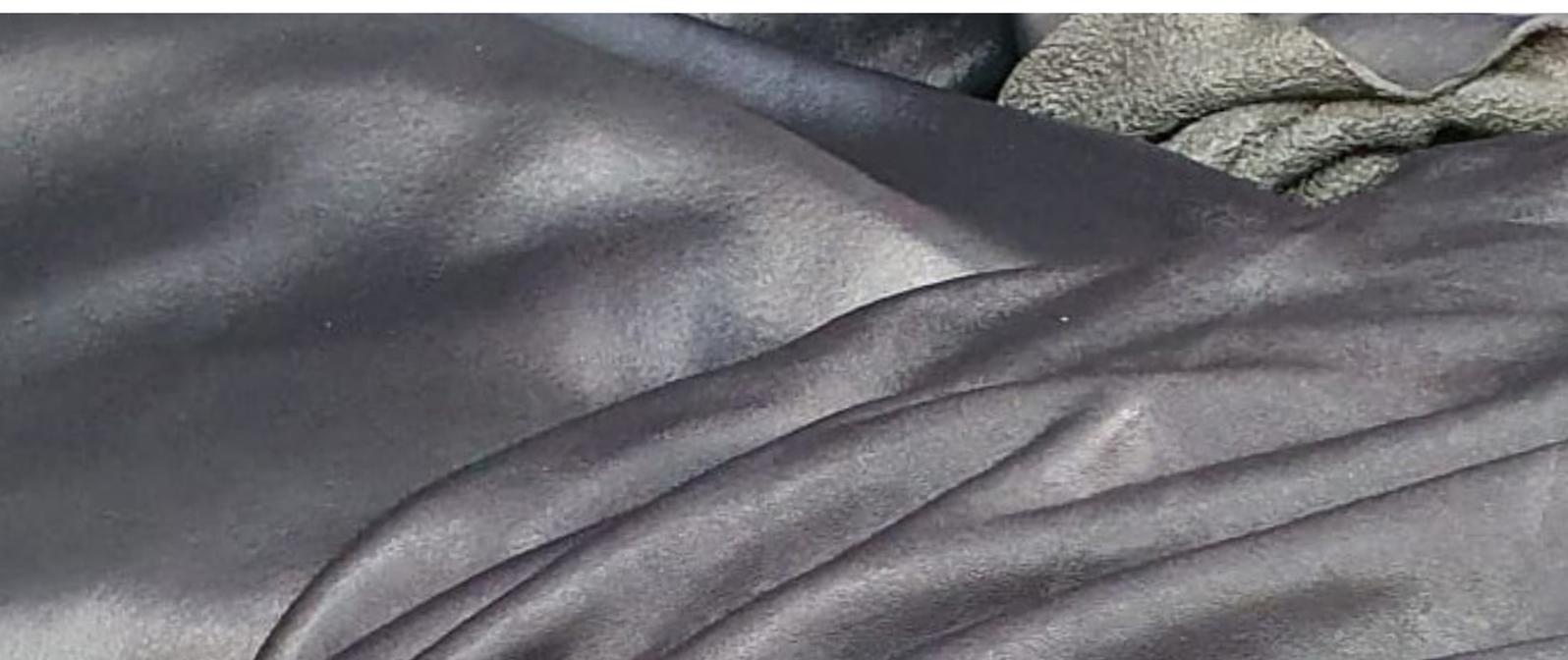
**LAYMAN'S REPORT**

## **LIFEGOAST**

**Green Organic Agents for Sustainable Tanneries**  
**Agenti organici green per un'innovativa e sostenibile concia delle pelli**

**CONCERIA PASUBIO, GSC GROUP, MEDIO CHIAMPO**  
**UNIVERSITÀ CA' FOSCARI DI VENEZIA**

**Progetto realizzato con il contributo della Commissione Europea**  
**nell'ambito del programma LIFE16**  
**Codice progetto LIFE16 ENV/IT/000416**





LifeGOAST

## RINGRAZIAMENTI

Un sentito grazie a chi ha creduto in questo progetto che mira a migliorare la sostenibilità del settore concia e di tutta la sua filiera, alla Commissione Europea per il supporto finanziario, alle aziende conciarie I.C. Industria Conciaria, Conceria Europa, Conceria 3C, Conceria Belvedere, Arzignanese che, con il loro aiuto, ci hanno permesso di raccogliere dati significativi per una analisi complessiva d'impatto della concia GOAST.



## SOMMARIO

---

<b>Prefazione</b> .....	08
<b>LIFEGOAST in breve</b> .....	09
Gli obiettivi .....	10
I risultati .....	10
<b>Il processo di concia nella storia</b> .....	11
Il distretto veneto della pelle .....	11
La ricerca di processi di concia alternativi .....	12
<b>I partners</b> .....	13
Conceria Pasubio .....	13
GSC Group .....	14
Medio Chiampo .....	15
Università Ca' Foscari di Venezia .....	16
<b>La tecnologia LIFEGOAST</b> .....	17
Produzione degli agenti concianti .....	17
Produzione e caratterizzazione degli articoli in pelle .....	17
La rivalutazione degli scarti solidi del processo GOAST .....	18
<b>Analisi LCA, LCC e impatto socio-economico</b> .....	19
I risultati dell'analisi LCA .....	20
I risultati dell'analisi LCC .....	21
Analisi dell'impatto socio-economico .....	22
<b>Conclusioni</b> .....	24
<b>Immagini</b> .....	25
<b>Bibliografia</b> .....	26

## Prefazione

Quando il progetto LIFEGOAST è partito, quattro anni fa, il concetto di circolarità della filiera pelle era sicuramente meno compreso e sentito di oggi. Abbiamo in un certo modo anticipato delle istanze che sarebbero diventate pressanti di lì ad un lustro. Oggi infatti sostenibilità ambientale ed economica vanno avanti all'unisono e non è più possibile pensare ad attività produttive che non abbiano anche requisiti di sostenibilità ambientale e, meglio ancora, di circolarità.

Il settore della pelle è un esempio ante litteram di circolarità, poiché utilizza e valorizza un sottoprodotto dell'industria della carne. Negli anni ha ricercato e messo a punto sistemi e tecnologie affinché il processo di concia, realizzato per rendere le pelli stabili e resistenti nel tempo, fosse fattibile con tecniche a sempre minore impatto ambientale.

Il progetto LIFEGOAST va in questo senso, nella ricerca di formulati chimici e tecniche che abbiano una migliore sostenibilità ambientale e siano in grado di potenziare la circolarità del settore.

I partner di progetto sono stati Conceria Pasubio, GSC Group, Medio Chiampo e l'Università Ca' Foscari di Venezia, precisamente il Dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi che ha coordinato le attività nell'ambito universitario.

Sono state realizzate oltre un centinaio di prove di laboratorio che si sono concretizzate in cinque prove industriali. Questo dà l'idea dell'impegno che c'è voluto per arrivare alla definizione di formulati e tecniche di concia nuovi e più sostenibili.

Ogni partner ha avuto un ruolo strategico in questo processo.

GSC Group è specializzata in ausiliari chimici per la concia e, da project leader, ha coordinato le

attività di ricerca e l'intero percorso. Conceria Pasubio ha conciato e riconciato a livello semi-industriale e industriale il pellame, e altresì testato i prodotti della lavorazione. Medio Chiampo ha permesso di valutare l'impatto della concia GOAST a valle del processo, quindi con la verifica delle caratteristiche delle acque risultanti e il loro trattamento. L'Università Ca' Foscari di Venezia ha lavorato in strettissima collaborazione con i laboratori di GSC Group e ha raccolto dati per realizzare una comparazione dei due sistemi di concia, al cromo e GOAST, anche dal punto di vista dell'analisi LCA Life Cycle Assessment. In questo modo è stato possibile avere una panoramica completa su cosa significherebbe l'adozione di queste nuove tecnologie su scala distrettuale. Il Dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi ha poi contribuito ad incrementare il valore del progetto, avendo studiato una tecnica di valorizzazione degli scarti delle rasature risultanti dalla tecnologia GOAST, portandoli a divenire di fatto una risorsa. La ricerca è stata entusiasmante e i risultati ottenuti ci hanno dato prova che è possibile realizzare un processo conciario efficiente, dal quale risultano pelli con le caratteristiche ricercate dal mercato e migliorativo della sostenibilità ambientale. Ci sono chiari indizi di un futuro non lontano in cui niente di ciò che deriva dalla concia andrà sprecato, ma anzi sarà valorizzato in altri settori industriali, dall'agricoltura, alla bioedilizia, per citarne solo alcuni.

**Claudio Bortolati**

*Amministratore di GSC Group e coordinatore del progetto LIFEGOAST*

## LIFEGOAST in breve

LIFEGOAST appartiene al programma europeo LIFE che sostiene e promuove la ricerca e l'innovazione sui temi ambientali e di sostenibilità. È l'acronimo di Green Organic Agents for Sustainable Tanneries, cioè agenti organici green per una concia delle pelli sostenibile.

Il progetto, iniziato a luglio 2017 e concluso a dicembre 2021, ha avuto come obiettivo di dimostrare l'efficacia e i benefici, su scala industriale, di una nuova tecnologia per la concia delle pelli per la produzione di articoli per il settore automobilistico, arredamento e calzatura, ponendosi come alternativa più sostenibile al tradizionale processo di concia al cromo.

La tecnologia GOAST si basa sull'utilizzo di una combinazione di diversi composti a base polimerica utilizzati seguendo uno specifico protocollo applicativo. Tale tecnologia consente di produrre pelle di alta qualità senza l'utilizzo di cromo. L'intero sistema mira a realizzare un processo di concia più sostenibile in termini di riduzione globale di sostanze potenzialmente pericolose, del contenimento di impatti ambientali, della riduzione di consumo di risorse naturali, soprattutto acqua e di semplificazione dell'intero processo di concia. Si tratta di un innovativo processo di concia classificabile come metal free. Gli scarti di pelle che ne risultano, essendo privi di cromo e altri metalli pesanti, possono essere completamente riciclati.

- Green Organic Agents for Sustainable Tanneries LIFEGOAST
- DOVE: Vicenza, Veneto (ITALY)
- DATI ECONOMICI:
  - Costo complessivo: 2,367,327 Euro
  - Cofinanziamento della Commissione Europea: 60% (1.374.196 euro)
- DURATA: Inizio 01/07/2017 Termine 31/07/2021  
(è stata accordata una estensione al 31/12/2021 a causa dell'epidemia Covid19)
- I BENEFICIARI DEL FINANZIAMENTO:
  - Coordinatore e beneficiario: GSC GROUP SPA

Altri beneficiari:

UNIVERSITÀ CA' FOSCARI DI VENEZIA, CONCERIA PASUBIO SPA, MEDIO CHIAMPO SPA

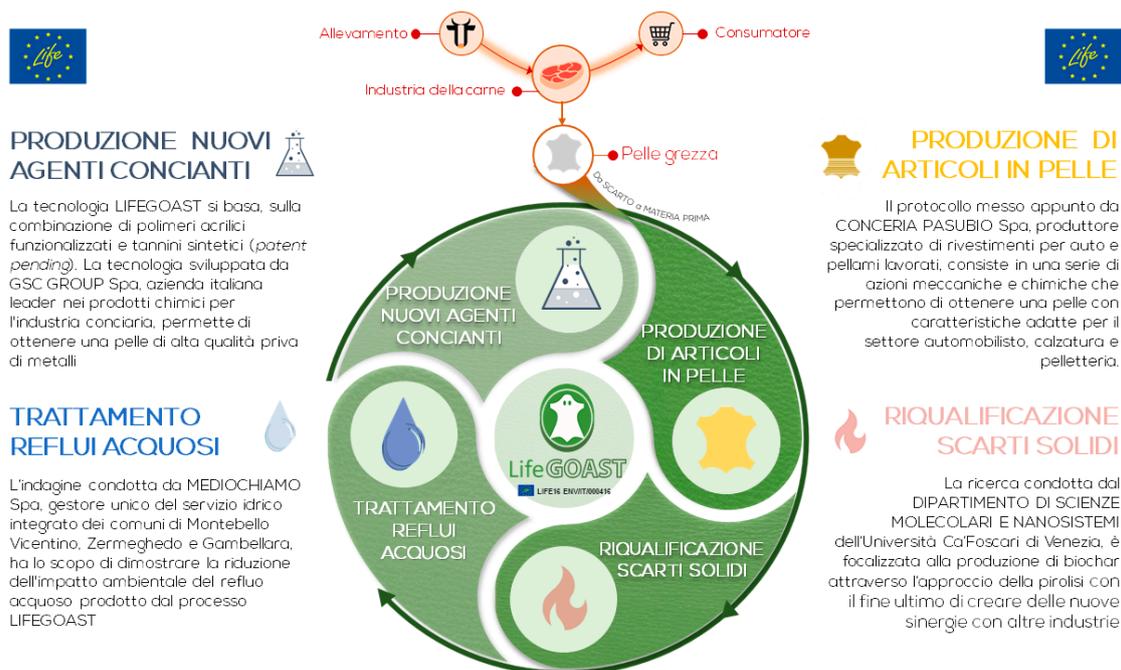
Lo scopo del progetto è dimostrare che l'implementazione della tecnologia LIFEGOAST su scala semi-industriale è più rispettosa dell'ambiente rispetto alla concia tradizionale al cromo (TCTP).

## Gli obiettivi

1. produrre articoli in pelle di alta qualità privi di cromo ottenuti mediante l'implementazione su scala pilota di LIFEGOAST
2. migliorare la qualità degli effluenti di conceria
3. ridurre le sostanze pericolose, i rischi ambientali e il consumo di risorse primarie (acqua)
4. eliminazione/riduzione di fanghi contenenti cromo
5. recupero/riutilizzo delle rasature di pelle

## I risultati

1. Il team LIFEGOAST è in grado di produrre pelle senza cromo utilizzando la propria tecnologia. Sono positivi i test semi-industriali e industriali
2. Per quanto riguarda la qualità degli effluenti di conceria, sono stati utilizzati prodotti chimici a minor impatto ambientale e il consumo di acqua nelle prove industriali è risultato inferiore
3. Non sono state utilizzate sostanze chimiche nocive
4. Assenza di metalli pesanti e quindi di cromo durante la lavorazione che contribuiscono ad ottenere fanghi migliori, esenti da tali sostanze.
5. Per quel che riguarda il recupero delle rasature è stata studiata la possibilità di realizzare biochar che può essere utilizzato in diversi settori.



*Infografica n.1 LIFEGOAST è una tecnica di concia esente cromo e metalli, ad alta sostenibilità ambientale che permette il riutilizzo totale delle rasature per il loro impiego in altri settori produttivi.*

## Il processo di concia nella storia

La conversione delle pelli grezze in materiale dal valore aggiunto, stabile e conservabile, è una pratica che ha sempre accompagnato l'uomo lungo la sua storia. Inizialmente, le pelli venivano ottenute dagli animali cacciati e poi, con l'evoluzione, la civilizzazione e l'instaurarsi dei sistemi produttivi, come sottoprodotto dell'industria alimentare.

La produzione delle pelli ha sempre reimmesso nel circolo produttivo un materiale di scarto proveniente da altri settori, rivalutandolo attraverso un bagaglio tecnico maturato dalla semplice bottega artigiana fino alla più virtuosa realtà industriale. Il processo conciario è da considerarsi, quindi, un pioniere dell'economia circolare, dove da sempre affianca l'industria alimentare e della carne per attingere alla pelle come sua materia prima [1].

## Il distretto veneto della pelle

La produzione di cuoio a livello globale supera le 6,5 milioni di tonnellate annue per un fatturato di 80 miliardi di dollari [2]. L'Europa rappresenta il più grande fornitore di cuoio a livello mondiale e, tra gli stati membri, l'Italia detiene la leadership coprendo il 65% del fatturato, mentre a livello globale rappresenta il 23% [3]. La produzione di cuoio annua in Italia si attesta a 116 milioni di metri quadrati di pelle e 10000 tonnellate di cuoio da suola per un fatturato di 4,6 miliardi di euro, dati che ne danno i titoli per essere leader in questo settore a livello mondiale.

Coniugando tecnologie innovative con il carattere artigianale delle produzioni, la concia costituisce un'eccellenza del made in Italy nel mondo. Questa industria italiana infatti conta circa 1.200 aziende, in prevalenza piccole e medie imprese, concentrate nei cosiddetti distretti produttivi (Figura 1). Il principale distretto, in termini di fatturato e forza lavoro è ad Arzignano in provincia di Vicenza, segue il distretto toscano, localizzato nella zona di Santa Croce sull'Arno e Ponte a Egola (PI), e infine il distretto campano e il distretto lombardo [1].

Nel *Distretto Veneto della Concia* (DVC), la lavorazione della pelle serve il comparto automotive, il settore dell'arredamento, la calzatura e la pelletteria. Il Veneto, in questo contesto, produce da solo 68 milioni di metri quadrati di pelle per un fatturato di 2,7 miliardi di euro.

Il DVC è formato da una fitta rete di aziende strettamente interconnesse fra loro, in cui si riversano produttori di ausiliari chimici, concerie, sistemi di gestione, trattamento e rivalutazione dei rifiuti generati dalla concia, e di aziende per la progettazione e lo sviluppo di macchinari per la conceria. Si tratta di una vera filiera industriale, ed è un connubio di chimica e tecnologia dove il concetto di sostenibilità ha piantato da almeno un decennio delle radici sempre più profonde.

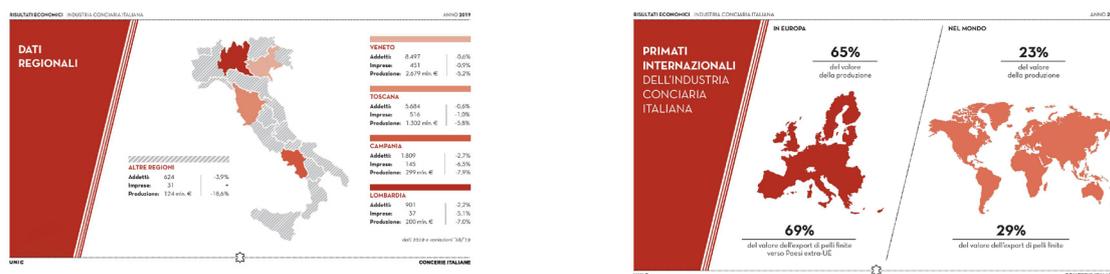


Figura 1. I primati internazionali dell'industria conciaria italiana nel 2019 e quote sulla produzione nazionale [4]

### *La ricerca di processi di concia alternativi*

Oltre l'85% della produzione mondiale di pelle è conciata al cromo e solo una parte minore è prodotta con processi alternativi [1]. Il processo di trasformazione delle pelli prevede l'uso di svariate sostanze chimiche che, con gli anni, ha subito una trasformazione in funzione dell'entrata in vigore di normative specifiche volte alla salvaguardia dell'ambiente e dell'utilizzatore finale. Nonostante ciò, permangono degli aspetti che, anche se non costituiscono direttamente dei rischi, meritano di essere ulteriormente sviluppati e migliorati in un'ottica di economia sostenibile.

Da qui nasce l'esigenza, su tutta la filiera produttiva, di sviluppare strategie innovative per la concia delle pelli che abbiano come comune denominatore la sostenibilità e la riduzione dell'impatto sulla salute e sull'ambiente.

Il progetto LIFEGOAST LIFE16 ENV/IT/000416 ha come scopo l'implementazione su scala industriale di una nuova tecnologia per la concia delle pelli che sia performante come la tradizionale concia al cromo, ma che contemporaneamente sia ancora più rispettosa dell'ambiente. L'obiettivo del progetto è la produzione di articoli in pelle di alta qualità per il settore automobilistico, arredamento e calzatura, privi di metalli e l'ulteriore miglioramento della qualità dei reflui di scarico da conceria e la riduzione del consumo di risorse primarie come l'acqua, attraverso l'impiego di agenti concianti innovativi.

## I partners

Il progetto ha previsto la collaborazione di esperti nel settore conciario, quali GSC Group Spa come fornitore di ausiliari chimici, Conceria Pasubio Spa come azienda esperta nella lavorazione e Medio Chiampo Spa come ente preposto al trattamento acque, con il supporto scientifico, tecnico ed ambientale del Dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi dell'Università Ca' Foscari di Venezia (che ha avuto inoltre il compito di rivalorizzare lo scarto di rasatura). La scelta di questi collaboratori è un manifesto della struttura del distretto, in cui si è voluto enfatizzare il rapporto di tutta la filiera produttiva del settore.

### Conceria Pasubio



“Una leadership di valore si costruisce non solo facendo bene il proprio mestiere ma facendolo anche meglio. Per noi meglio significa indicare la direzione verso il potenziamento della circolarità della pelle e la sua sostenibilità ambientale, dando la possibilità ai nostri partner e clienti di utilizzare pelli conciate con performance green uniche grazie alla concia GOAST”

#### Massimiliano Silvestri

*Group Quality System Manager, Conceria Pasubio*

Conceria Pasubio SPA è controllata da un fondo di private equity (PAI) ed è a capo di un gruppo di aziende distribuite in vari paesi, perfettamente integrate, che opera prevalentemente nel settore automotive, fornendo vari materiali, come pelli intere, componenti per interni tagliati e laminati [5]. Conceria Pasubio controlla internamente tutto il processo produttivo, dalla concia delle pelli grezze con vari trattamenti, dal cromo alle conce vegetali, per la produzione di wet-blue e wet-white, seguendo gli standard elevati imposti dal settore automotive. La produzione è dislocata in vari stabilimenti distribuiti in diversi Paesi e conta circa 1800 dipendenti. La sua capacità produttiva è di circa 9.000 – 11.000 pelli/giorno.

Attualmente la società ha intrapreso un processo di espansione importante e strutturato, anche attraverso l'acquisizione di altri partner strategici, con lo scopo di diventare nell'arco di 3 – 5 anni, punto di riferimento mondiale per la realizzazione completa degli interni auto nel settore premium.

Già oggi, i clienti che hanno scelto Pasubio come fornitore primario, sono molteplici e vanno dai maggiori players mondiali come Gruppo VW (principalmente Bentley, Porsche e Lamborghini), BMW e Stellantis (Maserati, Alfa, Peugeot e Opel) come anche OEM - Original Equipment Manufacturer di nicchia come Tesla e Rolls Royce.

Attualmente l'azienda ha inserito la sostenibilità come pillar importante per il proprio sviluppo, seguendo vari standard internazionali, come ad esempio la piena applicazione della certificazione ISO 140001 e 45001. Nel prossimo futuro è previsto anche di applicare a tutti i siti produttivi lo standard ISO 14064 per certificare la Greenhouse gas emission. Intende arrivare alla completa neutralità in termini di carbon footprint entro il 2030.

## GSC Group



“Il progetto LIFEGOAST ci ha dimostrato che si possono produrre pelli con un ottimo standard qualitativo esenti cromo e altri metalli, con caratteristiche di sostenibilità e circolarità uniche. Ciò contribuirà a migliorare l’impatto ambientale dell’industria conciaria, rendendo più sicura la nostra comunità e più all’avanguardia le industrie della filiera.”

### Claudio Bortolati

*Amministratore, GSC Group*

GSC Group è un’azienda italiana leader nei prodotti chimici per l’industria conciaria ed opera nel distretto conciario di Arzignano, in provincia di Vicenza, il più importante polo mondiale della concia [6] .

Da oltre quarant’anni sviluppa sistemi innovativi per il settore, oltre ad una gamma completa di prodotti in grado di soddisfare anche le esigenze più complesse.

GSC Group può contare su uno staff altamente qualificato di oltre 150 persone che comprende un team di ricercatori professionali e tecnici competenti per qualsiasi tipo di assistenza, oltre ad una rete di agenti e distributori in 52 paesi.

Seguendo una politica di crescita e di investimenti, l’azienda copre un’area complessiva di oltre 20.000 mq con una produzione annua di 32.000 tonnellate di liquidi, polveri e pigmenti. Queste produzioni sono sostenute da energia verde: GSC Group infatti, dispone di un impianto solare di 2.000 metri quadrati in linea con un concetto di sviluppo *eco-friendly*.

La certificazione BS OHSAS 18001:2007 testimonia gli sforzi che GSC ha posto per soddisfare i severi standard di salute e sicurezza richiesti dal Testo Unico Sicurezza D.Lgs. 81/2008, a garanzia del fatto che l’azienda opera considerando come centrale la salute e sicurezza dei suoi dipendenti e della comunità.

GSC è impegnata nella sostenibilità e nella riduzione dell’impatto ambientale: i siti produttivi in combinazione con gli output di ricerca dei laboratori lavorano insieme per ridurre l’uso di sostanze pericolose o inquinanti e per realizzare una attenta gestione dei rifiuti e delle emissioni.

GSC affianca i propri siti produttivi con un pool di laboratori altamente qualificati. Il laboratorio Q&A fornisce il controllo quotidiano di tutte le materie prime e il controllo qualità sui prodotti finiti. Il laboratorio Prove Fisiche esegue la maggior parte dei test su pelle. Il Wet-end Application Laboratory si occupa di test di concia e riconcia e sviluppo di nuovi prodotti. Il laboratorio di Applicazione Finitura si concentra sull’applicazione di prodotti di finitura con una costante attenzione alla moda. Il Dipartimento R&D si concentra sullo sviluppo di nuovi prodotti per soddisfare le esigenze specifiche dei clienti e portare innovazione nell’industria della pelle, valutando percorsi rispettosi dell’ambiente per produrre ausiliari chimici. Molta attenzione è rivolta allo sviluppo di alternative nuove e più sostenibili al tradizionale sistema di concia al cromo e la tecnologia LIFEGOAST ne è un esempio.

## Medio Chiampo



“Il progetto LIFEGOAST ci ha dato la grande opportunità di sperimentare quello che potrà essere uno sviluppo futuro del settore depurazione, costruendo un modello di trattamento delle acque del locale distretto e recuperando dati preziosi che ci consentiranno di affrontare scenari futuri con maggiore consapevolezza e l’autorevolezza data dalla conoscenza”

### Luigi Culpò

*Direttore generale, Medio Chiampo*

Medio Chiampo è l’ente che si occupa della gestione idrica integrata (acquedotto, fognatura e depurazione) dei comuni di Montebello Vicentino, Zermeghedo e Gambellara in provincia di Vicenza [7]. Le aziende che scaricano sono 35, principalmente concerie, tre sono aziende vinicole, due sono galvaniche e una fonderia. Il territorio si distingue particolarmente per la presenza di industrie di rilevanza nazionale, specializzate nella lavorazione e concia delle pelli.

Ciò ha comportato la necessità di disporre di un centro di depurazione in grado di trattare, contestualmente ai reflui urbani, anche i reflui industriali provenienti prevalentemente dalle attività conciari. A tal fine è stato realizzato un impianto di depurazione nel comune di Montebello Vicentino nei primi anni ottanta poi oggetto di continui adeguamenti tecnologici e di ampliamenti, in relazione alla quantità di reflui di produzione che nel tempo si è modificata, sia in termini qualitativi che quantitativi.

Medio Chiampo possiede e gestisce un impianto di depurazione, una discarica attiva ed una dismessa, oltre ad un impianto di sollevamento acque. Si avvale inoltre di un laboratorio prove interno, situato nel comune di Zermeghedo.

## Università Ca' Foscari di Venezia



“L’università ha il duplice compito di ampliare le conoscenze e migliorare la qualità della vita. Con il progetto GOAST siamo riusciti a centrare entrambi gli obiettivi. Valorizzare un rifiuto della filiera trasformandolo in una risorsa è stato possibile solo attraverso un’attenta analisi del prodotto di scarto (la rasatura) e la sua trasformazione, attraverso un processo di pirolisi, in un biochar che può trovare diverse applicazioni nell’ottica dell’economia circolare”

Prof.ssa **Michela Signoretto**

*Prof. Ordinario di Chimica Industriale e delegata della Rettrice per l’area Scientifica dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi, Università Ca’ Foscari di Venezia*

L’Università Ca’ Foscari di Venezia è un ente pubblico, riconosciuto come uno dei migliori atenei del Paese che offre ai propri studenti ampi programmi di studio in Scienze Molecolari e Nanosistemi, Scienze Ambientali, Sostenibilità Sociale, Economica e Ambientale, Lingue Straniere, Lettere [8]. Dal 2007 ha ricevuto più di 100 borse di studio nell’ambito di progetti europei e internazionali, individuali e collaborativi.

Le attività didattiche e di ricerca del Dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi (DSMN) sono focalizzate sulla chimica organica, industriale, inorganica, analitica di base e applicata con particolare attenzione alla sostenibilità e alla salvaguardia dell’ambiente. Il Dipartimento interagisce con istituzioni e aziende pubbliche e private, a livello nazionale e internazionale.

Corsi di insegnamento e ricerca sono dedicati all’industria della pelle e alla tecnologia conciaria, facendo di DSMN un centro di eccellenza nel settore, riscuotendo grande interesse sia a livello regionale che nazionale. In questo senso, DSMN è stato incaricato di diversi progetti finanziati dall’Europa per lo sviluppo di nuove tecnologie sostenibili per l’ambiente per l’industria della pelle. L’attività del DSMN in quest’area di ricerca è documentata da articoli e atti di convegni. Il lavoro all’interno del progetto LIFEGOAST è stato realizzato in collaborazione con il Dipartimento di Scienze Ambientali Informatica e Statistica (DAIS) e il Dipartimento di Management. DSMN e DAIS sono completamente attrezzate con personale specializzato e strumentazione adeguata per la caratterizzazione (es. NMR, GC, GC-MS, HPLC, HPLC-MS, GPC, SDS, ecc.). Ulteriori attività come l’analisi del ciclo di vita sono fornite da un altro spin-off di UNIVE (Green Decision s.r.l.).

## La tecnologia LIFEGOAST

### Produzione degli agenti concianti

La tecnologia GOAST si basa sulla combinazione di polimeri organici opportunamente modificati per ottenere un effetto conciante della pelle. Queste specie appartengono a due classi chimiche: i polimeri acrilici e i tannini. Per la produzione di questi polimeri è stato elaborato un appropriato protocollo sintetico a livello di laboratorio che ha permesso di ottenere risultati consistenti nell'ambito delle prove effettuate. Lo scale-up di tale protocollo, ancora in corso di implementazione, ha permesso di ottenere risultati alquanto soddisfacenti. La tecnologia è attualmente *patent pending*.

È importante sottolineare come, nonostante la diversa natura chimica dell'agente conciante, la tecnologia LIFEGOAST possa essere applicata seguendo come base di partenza la tradizionale procedura con sali di cromo, sostituendo questi ultimi e adattandola ai nuovi reagenti. La pelle prodotta con la tecnologia LIFEGOAST ha mostrato caratteristiche adatte per l'applicazione nel settore automobilistico, il quale la rende altresì idonea, a cascata, anche per altri settori come la calzatura e la pelletteria.

### Produzione e caratterizzazione degli articoli in pelle

La procedura LIFEGOAST consiste in una serie di azioni meccaniche e chimiche eseguite sulle pelli già depilate come da processo standardizzato su bovini per la concia al cromo. L'azione meccanica prevede la rotazione del bottale e il riscaldamento dello stesso, mentre le azioni chimiche consistono nell'aggiunta dell'agente conciante, di vari ausiliari e nella regolazione del pH mediante aggiunta di basi (bicarbonato di sodio) o acidi deboli (acido formico).

Dopo la fase di concia, eliminato l'eccesso di acqua mediante pressatura e asciugatura, si procede con il processo di rasatura in modo da uniformare lo spessore delle pelli che, successivamente, vengono riconciate, tinte e ingrassate con procedure appositamente sviluppate.

Le pelli ottenute con tale procedura sono state sottoposte a numerose caratterizzazioni, che si concentrano sull'utilizzo del cuoio per il settore automotive. In particolare, le pelli GOAST hanno evidenziato ottima resistenza alla trazione, buon allungamento a rottura e buona resistenza allo strappo, con parametri al di sopra dei valori richiesti. Inoltre, sono risultate possedere un'ottima resistenza al calore e all'idrolisi, e hanno mostrato un ottimo valore al test di fogging gravimetrico (ca. 2 mg con valore richiesto  $\leq 3$  mg) il cui test misura la tendenza di un materiale a rilasciare sostanze volatili, risultando pertanto molto importante per l'applicazione nel settore dell'automotive. Infine, le caratterizzazioni sulla pelle LIFEGOAST hanno confermato la natura metal-free con valori pari a ca. 300 ppm ben al di sotto dei 1000 ppm, che rappresenta il valore massimo per classificare una pelle *metal-free*.

La pelle conciata ottenuta con la strategia GOAST risulta di colore beige chiaro (figura 2) con una temperatura di restringimento tra 70 °C e 75 °C.

È importante sottolineare che le pelli lavorate sono state facilmente rasate con uno spessore da 1,0 a 1,2 mm, ideale per la successiva fase di riconcia.

I risultati ottenuti dalle caratterizzazioni hanno permesso di evidenziare come la pelle LIFEGOAST possieda le caratteristiche adatte per settore automobilistico.



*Figura 2. Pelle conciata con tecnologia LIFEGOAST. Il risultato è una pelle beige chiaro con caratteristiche adatte all'uso nel settore automotive.*

### *La rivalutazione degli scarti solidi del processo GOAST*

Ad evidenziare l'attenzione del progetto LIFEGOAST alla sostenibilità dell'intero ciclo produttivo della pelle, particolare attenzione è stata posta anche alla rivalutazione degli scarti solidi, soprattutto quelli provenienti dalla fase di rasatura delle pelli. Lo scarto di rasatura, infatti, costituisce un importante sottoprodotto del processo di concia e di conseguenza della tecnologia LIFEGOAST.

L'approccio scelto è quello della pirolisi mirato all'ottenimento del biochar, con il fine ultimo di creare delle nuove sinergie con altre industrie attraverso l'immissione sul mercato di nuovi materiali. La pirolisi è un processo termico condotto ad alte temperature in assenza di agenti ossidanti, che comporta la decomposizione di materiale organico con la conseguente formazione di una frazione solida (biochar), una frazione condensabile e una frazione gassosa.

All'interno del progetto LIFEGOAST l'attenzione è stata posta sul massimizzare la resa nella frazione solida (biochar) selezionando opportune condizioni operative. In questo contesto, il biochar ottenuto dagli scarti di rasatura LIFEGOAST (Figura 3) ha mostrato caratteristiche promettenti per la sua applicazione come ammendante per il suolo, anodo per batterie al litio, replacement di inerti in materiali cementizi e produzione di carboni attivi.



*Figura 3. Biochar ottenuto dalla pirolisi dello scarto di rasatura di pelle conciata con tecnologia LIFEGOAST*

## Analisi LCA, LCC e impatto socio-economico

La valutazione LCA (Life Cycle Assessment) è uno strumento per quantificare in maniera oggettiva le prestazioni ambientali di un prodotto e/o servizio lungo l'intero ciclo di vita, a partire dall'estrazione e la produzione di materie prime fino allo smaltimento finale dei prodotti, compreso eventuale riciclaggio dei materiali [9].

La ricerca aveva l'obiettivo di confrontare l'impatto ambientale dell'intero ciclo di vita della pelle conciata con il nuovo agente conciante LIFEGOAST, rispetto all'impatto ambientale dell'intero ciclo di vita del processo TCTP. La ricerca ha dimostrato che la rimozione del cromo dalla catena conciaria consente di ridurre l'impatto ambientale del processo di concia senza compromettere la qualità della pelle.

Parallelamente, l'analisi LCC è una metodologia di valutazione economica che consente di identificare tutti i costi associati al ciclo di vita di un prodotto e/o servizio e di determinare il costo lungo l'intero ciclo di vita. Dunque, complementare a LCA, l'analisi LCC ha valutato la sostenibilità economica della tecnologia GOAST, confrontandola con la tradizionale concia al cromo, sulla base di una logica differenziale.

Il processo di raccolta dei dati ha richiesto il contributo di tutte le parti coinvolte nelle varie fasi di lavorazione della pelle. Sono stati pertanto elaborati questionari adeguati alle analisi LCA e LCC ed è stata sviluppata una piattaforma online per la loro compilazione.

Il primo passo per lo sviluppo del questionario è stata la definizione dell'unità funzionale (1 tonnellata di pelle in crust) e le relative fasi del processo. Per ciascuno di essi sono stati descritti materiali/ ausiliari, bilanci energetici (input e output), costi energetici, costi fissi e variabili.

In figura 4 si riporta un esempio dell'interfaccia relativa alla produzione delle risorse materiali.

Logout

### Manufacturing resources

Tanned hides produced yearly

Unit Amount

m<sup>2</sup>

#### MATERIALS

Name	Amount	Unit	Data source	Cost (€)	Cost Data source	Delete
Water	<input type="text"/>	m <sup>3</sup>	Data source	€	Cost data source	<input type="radio"/>
Electricity	<input type="text"/>	kWh	Data source	€	Cost data source	<input type="radio"/>
Heating	<input type="text"/>	m <sup>3</sup>	Data source	€	Cost data source	<input type="radio"/>
Direct labor	<input type="text"/>	h	Data source	€	Cost data source	<input type="radio"/>

+

← Previous
Save and stay
Control
Save and go ahead →

#### Meaning of requested data

<b>Name</b>	Name of the raw material
<b>Amount</b>	Amount of raw material used to produce the selected quantity of final product
<b>Unit</b>	Unit of measure for the amount of raw material
<b>Data source</b>	The typology of data source for the amount of raw material among: Measured, from database, from expert judgment
<b>Cost (€)</b>	Cost for the amount of raw material utilized during the process
<b>Cost Data source</b>	The typology of data source for the cost of raw material among: Measured, from database, from expert judgment

Figura 4. Interfaccia relativa alla produzione di risorse materiali [1]

## I risultati dell'analisi LCA

I risultati relativi all'analisi LCA per i due processi di concia GOAST e TCTP sono riportati in figura 5. Il grafico in figura permette di visualizzare i risultati caratterizzati per tutte le categorie d'impatto previste dall'EF Method 2.0. Dall'analisi comparativa dei due processi emerge che il processo GOAST risulta più impattante per 11 delle 19 categorie d'impatto. In particolare, la differenza maggiore nell'impatto generato dal processo innovativo GOAST rispetto a quello tradizionale TCTP è relativa alla categoria land use a causa dell'utilizzo di tannini vegetali per lo sviluppo dell'agente conciante innovativo. Mentre il processo TCTP risulta molto più impattante per le categorie legate alla tossicità che implicano ripercussioni sull'ambiente e sulla salute umana, come dimostrano i risultati relativi alle categorie *ecotoxicity freshwater* e *cancer human health effects*.

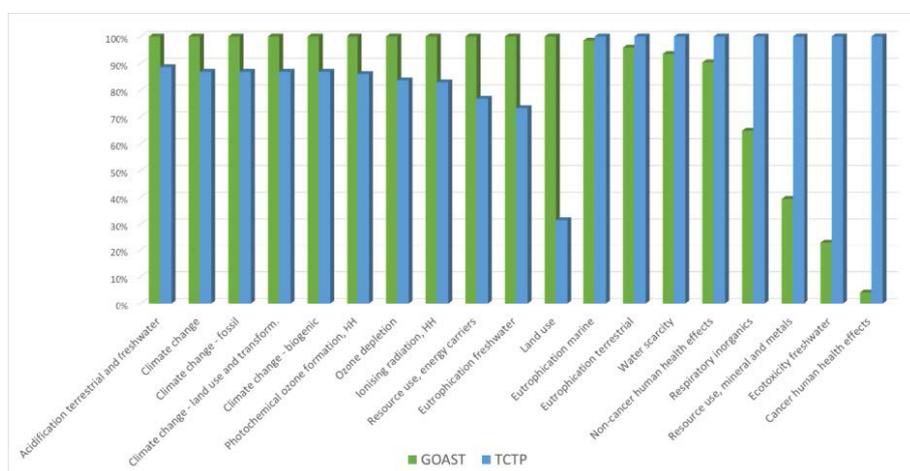


Figura 5. Comparazione tra i risultati caratterizzati per i due processi di concia, GOAST e TCTP.

I risultati LCA relativi alla comparazione dei due processi sono presentati anche in singole score in figura 6. Questa rappresentazione, seppur legata ad un maggior grado di incertezza, permette di verificare l'impatto complessivo legato ai due processi di concia e il contributo delle diverse categorie d'impatto.

Dalla rappresentazione grafica dei risultati è evidente come il processo TCTP risulti più impattante rispetto al processo GOAST. Questo risultato è imputato principalmente alla categoria d'impatto cancer human health effects dovuto all'utilizzo del cromo come agente conciante nel processo TCTP.

Altre differenze evidenti negli impatti generati dai due processi sono legate agli indicatori *climate change* e *resource use, energy carriers*, per i quali il processo GOAST risulta sfavorito. Questo risultato è legato alle elevate quantità di agente conciante necessarie attualmente per la concia innovativa. In particolare, tali risultati sono legati alla produzione di tannini sintetici.

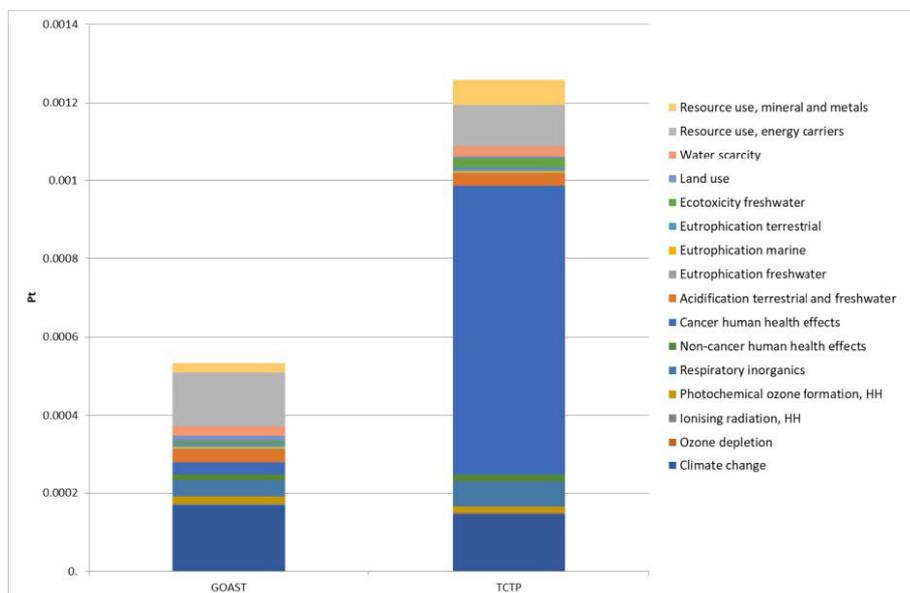


Figura 6. Comparazione tra i risultati single score per i due processi di concia, GOAST e TCTP.

## I risultati dell'analisi LCC

Per quanto riguarda l'analisi LCC tra i diversi approcci proposti dal SETAC Europe Working Group on LCC è stato deciso di utilizzare l'approccio convenzionale che prevede l'inclusione dei costi di acquisto e di smaltimento e si pone dal punto di vista di un singolo attore, in questo caso il produttore.

I risultati rappresentati in figura 7 permettono di confrontare il costo relativo alla concia di un kg di pelle per i due processi GOAST e TCTP. Il grafico in figura mette in evidenza i costi legati alle risorse dirette e indirette (*manufacturing resources*) alle diverse fasi produttive: *pickling*, *tanning* e *retanning*. Complessivamente il processo GOAST presenta dei costi elevati dovuti all'acquisto del prodotto innovativo GOAST utilizzato come agente conciante nel processo.

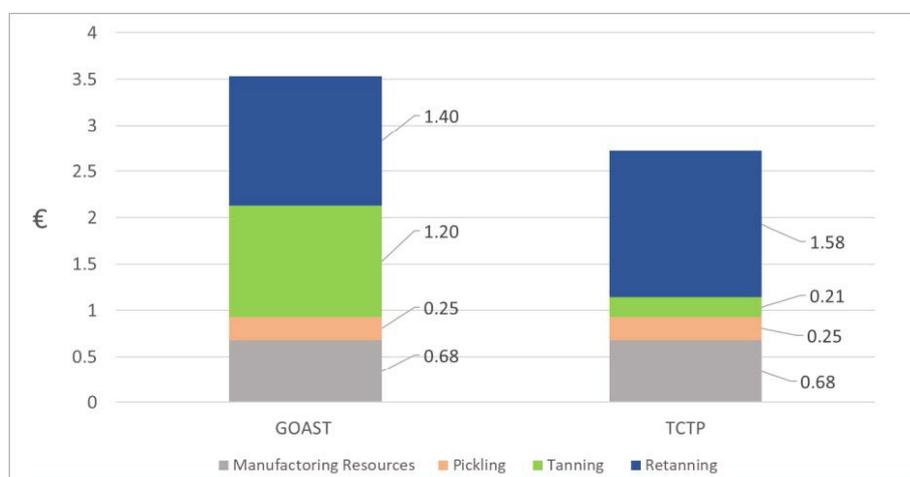


Figura 7. Comparazione tra i risultati LCC per i due processi di concia, GOAST e TCTP.

## *Analisi dell'impatto socio-economico*

Al fine di valutare la sostenibilità economica e l'impatto sulla comunità derivante dall'uso della tecnologia GOAST, è stata effettuata anche un'analisi di tipo socioeconomico. Questo tipo di analisi, in generale, permette di evidenziare l'effetto sociale/economico che ogni intervento produce sulla comunità o sulle altre entità specifiche che ne beneficiano.

L'analisi ha previsto nello specifico l'indagine su due diverse parti interessate, aziende conciarie e lavoratori, si è basata sullo sviluppo e la somministrazione di due questionari, uno rivolto ai lavoratori delle concerie e uno alle aziende stesse, e ha avuto un focus inerente all'organizzazione del lavoro, con un duplice obiettivo: mappare lo stato dell'arte in termini di competitività, benessere dei dipendenti, salute e sicurezza ed esplorare i potenziali benefici della sperimentazione GOAST in termini di benessere, salute e sicurezza dei lavoratori.

Il campione mappato è rappresentato dalle aziende del distretto di Arzignano coinvolte nel progetto LIFEGOAST, ossia: Pasubio, Conceria IC, Conceria Europa, Conceria 3C Lavorazioni Pelli, Conceria Belvedere.

I questionari sono stati somministrati nel 2019. Quello rivolto ai lavoratori è stato completato da 400 rispondenti, che rappresentano il 30% circa della popolazione aziendale oggetto di indagine. Le risposte fornite dai lavoratori hanno consentito di raccogliere e analizzare dati su un'area strategica del settore produttivo italiano, ad oggi mai mappata in questi termini, e soprattutto in relazione a un nuovo prodotto che potrebbe migliorarne la sostenibilità. In particolare, l'indagine mostra che il benessere lavorativo percepito in riferimento alla propria azienda è ritenuto almeno buono dal 69,7% dei rispondenti, mentre il 7% lo reputa scarso e il 23,3% appena sufficiente. Inoltre, il 33,7% dei lavoratori non conosce il tipo di prodotto e processo per la concia con i quali si trova a lavorare, e questo è un dato importante poiché potrebbe sottendere una formazione non del tutto adeguata in salute e sicurezza, coerentemente con la letteratura scientifica sul tema. Il quesito specifico sulla sperimentazione della nuova tecnica conciaria mostra che la maggioranza del campione mappato non sa se sta utilizzando un nuovo prodotto nel processo di concia (63,2%), e ad esserne consapevole è solo il 22,5%, dipendenti dell'unica azienda che ha avviato la sperimentazione GOAST. Tra questi ultimi, peraltro, il 75,6% ritiene che la nuova tecnica possa condurre a un migliore benessere sul luogo di lavoro.

Ancora, tra chi ritiene che la nuova tecnica possa condurre a un migliore benessere sul luogo di lavoro, è interessante evidenziare che il 63,2% riconduce il miglioramento percepito del benessere innanzitutto a una riduzione di inalazione di sostanze tossiche, mentre il 19,1% fa riferimento a un miglioramento del clima aziendale, e infine il 16,2% ritiene che potrebbe esserci una riduzione di infortuni o malattie professionali.

Per quanto riguarda invece l'indagine condotta per mezzo del questionario rivolto alle aziende, hanno risposto alla *survey* i titolari di tutte e cinque le realtà coinvolte nel progetto. In riferimento al nuovo prodotto per la concia, l'unica azienda che ha dichiarato di aver avviato la sperimentazione GOAST ha evidenziato un possibile incremento di competitività, connesso ad una maggiore eco-sostenibilità del processo produttivo. Inoltre, l'azienda dichiara che intende procedere a nuove assunzioni in virtù della sperimentazione, stimata nel 5% in più rispetto ai dati occupazionali aziendali al momento dell'indagine.

Il benessere in azienda viene considerato buono oppure molto buono dalle 5 aziende, e la realtà che ha dichiarato di sperimentare il nuovo prodotto ritiene che il benessere possa essere incrementato dall'inserimento dello stesso nel processo produttivo, grazie alla riduzione di sostanze tossiche.

In conclusione, l'indagine di impatto socioeconomico ha consentito di individuare le problematiche più ricorrenti nel distretto, costituenti un punto di partenza per eventuali approfondimenti qualitativi.

Un primo tema di potenziale approfondimento è rappresentato dalla formazione in materia di salute e sicurezza sul luogo di lavoro. Al riguardo, è fondamentale che la formazione possa essere erogata in modo efficace, anche utilizzando le risorse stanziare attraverso l'ultimo accordo territoriale sul *welfare* integrativo del comparto conciario vicentino, costituendone un asset di rilievo. Il *welfare* è peraltro anche un riconosciuto strumento di *employee retention*, per cui il proseguire con interventi strutturati ed efficaci in quest'ambito, può agire da pungolo per uno dei problemi del settore, ossia l'esigenza di personale qualificato.

Altro ambito che potrebbe essere indagato ulteriormente, alla luce di una prima incidenza positiva percepita e indotta dalla sperimentazione del progetto GOAST, riguarda l'eventuale riduzione di patologie cutanee o del sistema respiratorio, connesse all'uso delle sostanze chimiche impiegate come agenti concianti.

## Conclusioni

La tecnologia LIFEGOAST si è dimostrata potenzialmente una valida alternativa al processo TCTP la cui ottimizzazione può sicuramente portare ad un processo di concia con minore impatto ambientale. È importante sottolineare come, nonostante la diversa natura chimica dell'agente conciante, la tecnologia LIFEGOAST può essere applicata seguendo come base di partenza la procedura standard del processo TCTP, sostituendo i sali di cromo e adattandoli ai nuovi prodotti. In aggiunta, gli agenti ingrassanti e agenti riconcianti utilizzati sono gli stessi del processo TCTP, sottolineando la versatilità della nuova tecnologia.

La pelle prodotta con la tecnologia LIFEGOAST ha mostrato caratteristiche adatte per l'applicazione nel settore automobilistico, il quale settore richiede standard di performance molto elevati se paragonati ad altri settori come abbigliamento o arredamento. Pertanto, questo aspetto rende la pelle ottenuta adatta anche per tali settori. I lavori futuri saranno pertanto finalizzati all'applicazione della tecnologia per la produzione di una vasta gamma di prodotti in pelle.

Non prevedendo l'uso di cromo e altri metalli nel processo di concia, la tecnologia LIFEGOAST ha un impatto ambientale potenzialmente minore soprattutto per quanto riguarda il trattamento dei reflui e relativo smaltimento dei fanghi di depurazione, ma anche per il trattamento dei rifiuti solidi.

In questo contesto, il trattamento termico di pirolisi della polvere di rasatura LIFEGOAST è risultato particolarmente vantaggioso in quanto permette di ottenere un materiale carbonioso privo di metalli pericolosi che non richiede processi di purificazione, tanto da poter essere utilizzato tal quale come ammendante per il suolo. In aggiunta, il biochar ha mostrato proprietà modulabili attraverso la scelta dei parametri di trattamento e successivi processi di funzionalizzazione, che ne permettono la sua applicazione in diversi ambiti come la catalisi, produzione di carboni attivi o materiali per la bioedilizia.

I risultati emersi dall'analisi LCA dimostrano che il processo innovativo GOAST risulta nel complesso più sostenibile del processo tradizionale TCTP. In particolare, la differenza nell'impatto generato dai due processi è legata alle categorie d'impatto relative alla tossicità, per le quali il processo tradizionale TCTP risulta sempre in svantaggio.

Lo studio LCA ha inoltre evidenziato una criticità legata alle emissioni dirette del processo GOAST (in termini di kg di CO<sub>2</sub> equivalente) rispetto al processo TCTP, vista la maggiore quantità di reagenti chimici organici immessa nella lavorazione. Tale svantaggio è in parte compensabile attraverso delle azioni mirate all'abbassamento delle emissioni GHG come ad esempio l'utilizzo di energia elettrica da sistemi fotovoltaico, pratica già esplorata ed attuata da GSC per compensare le emissioni dirette di gas serra.

## Immagini



save the date



**Research Day**  
Dipartimento di Management  
Sesta Edizione

Ricerca e impresa in dialogo

mercoledì 23 ottobre 2019

ore 14.30 - 17.30  
Aula Saraceno - Campus San Giobbe  
Università Ca' Foscari Venezia

Durante il "Research Day" sarà assegnato un riconoscimento ad alcune delle migliori ricerche del Dipartimento di Management



## *Bibliografia*

- [1]. S. Tieuli, M. Signoretto, E. Ghedini, A. Carlesso, A. Costantini, Claudio Bortolati, R. Pasquale, M. Silvestri, L. Frighetto, 2020, 3, LA CHIMICA E L'INDUSTRIA online, 36-43
- [2]. B.F. Giannetti, F. Agostinho, L.C. Moraes, C.M.V.B. Almeida, S. Ulgiati, Environ. Impact Assess. Rev., 2015, 54, 22-38.
- [3]. <https://www.unic.it/conceria-italiana/industria-conciaria-italiana>
- [4]. UNIC concerie italiane, Rapporto di sostenibilità 2019
- [5]. <https://www.pasubio.com/en/>
- [6]. <http://www.gscgroup.it/it/index.html>
- [7]. <https://mediochiampo.it/>
- [8]. <https://www.unive.it/>
- [9]. O. Jolliet, M. Saadé-Sbeih, S. Shaked, A. Jolliet, P. Crettaz, Environmental Life Cycle Assessment, 2016, Boca Raton, FL, USA: CRC Press.





LifeGOAST

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

***GSC GROUP S.P.A.***

Via dell'industria, 5  
36054 Montebello Vic.no  
Vicenza – Italy

[www.gscgroup.it](http://www.gscgroup.it)

---