



Adriano Intiso^a, Raffaele Cucciniello^b

^aIntiso Chemicals Srl, Solofra (AV)

Consigliere del Gruppo Interdivisionale di Diffusione della Cultura Chimica

intisochemicals@gmail.com

^bDipartimento di Chimica e Biologia "Adolfo Zambelli"

Università di Salerno

rcucciniello@unisa.it

CHIMICA CONCIARIA ED ECONOMIA CIRCOLARE?

Il settore conciario è uno delle poche realtà industriali, nel quale il concetto di "Made in Italy" è fortemente apprezzato in tutto il mondo. In questo articolo illustreremo come l'industria del cuoio, molto spesso considerata estremamente inquinante, ed economia circolare, non sono realtà tra di loro così distanti.

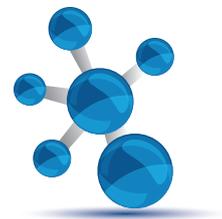
L'adozione dei principi dell'economia circolare ha assunto negli ultimi anni una maturazione significativa. La prospettiva di crescita e sviluppo fondata sull'uso consapevole e responsabile delle limitate risorse che la Terra offre rappresenta il punto di partenza di una nuova visione. Una visione che presuppone un orizzonte dove non esistono rifiuti ma soltanto risorse che possono essere trasformate, utilizzate, riciclate e trasformate ancora per nuovi impieghi. Al contempo, l'abbandono del concetto di economia lineare, insostenibile e senza prospettiva futura, è la logica e tardiva conseguenza che ci si auspica possa mettere la parola fine ad anni di scelte scriteriate che hanno compromesso in maniera marcata la prospettiva di vita sulla Terra per i prossimi secoli. Questo approccio è guidato con un ruolo predominante dalla chimica che, sin dall'emanazione dei Principi della Green Chemistry nel 1998, ha assunto un ruolo centrale in tale cambiamento epocale [1]. Ovviamente, occupandosi dello studio della composizione, della struttura e delle trasformazioni della materia, la chimica guida i processi legati allo sviluppo di un qualsiasi prodotto o materiale in tutte le fasi del ciclo di vita. Questi passaggi sono cruciali per indirizzare un processo tecnologico verso i principi dell'economia circolare.

Alcuni semplici ma significativi esempi di come la chimica guidi questi processi che riguardano la vita quotidiana sono rappresentati dagli imballaggi che contengono gli alimenti (materiali plastici, metalli, materiali compositi), progettati e prodotti per massimizzarne il riciclo al termine dell'utilizzo, oltre a

garantire elevate prestazioni che assicurino al contempo la qualità del prodotto contenuto in essi. Un altro esempio interessante è fornito dal riutilizzo di solventi impiegati in processi di sintesi o di estrazione, favorendo, quindi, un ciclo virtuoso che prevede l'ottimizzazione delle risorse utilizzate al fine di prevenire la produzione di eventuali sottoprodotti. Questo approccio trova fondamento nelle parole di August Wilhelm von Hoffman (1848) che considerava uno dei principi cardini dell'economia circolare più di un secolo fa: *"in an ideal chemical factory there is, strictly speaking, no waste but only products. The better a real factory makes use of its waste, the closer it gets to its ideal, the bigger is the profit"* [2].

Il mondo scientifico ha sposato da tempo i principi dell'economia circolare e ne suggerisce, anche se ancora con troppa timidezza, l'applicazione al mondo politico e industriale. Basti pensare ai processi rivolti al recupero e all'impiego dell'anidride carbonica come base molecolare per la preparazione di solventi (es. glicerolcarbonato), polimeri termoplastici come i policarbonati oppure per la preparazione di metanolo. A tale scopo è imprescindibile considerare circuiti industriali chiusi che prevedano l'utilizzo sostenibile e quantitativo delle risorse impiegate. In questo contesto, assumono un ruolo fondamentale i processi di recupero e il riciclaggio dei composti e dei prodotti semilavorati che possono favorire lo sviluppo di nuovi processi volti a valorizzarli, mediante impiego diretto o conversione, in prodotti a valore aggiunto.

Questo risultato può essere ottenuto sfruttando l'arte di disegnare molecole da parte dei chimici:



un'arte che sa ben sposarsi con le sfide ambientali ed economiche del futuro. Un'arte in grado di procurarsi i colori per disegnare il futuro sulla Terra considerandone l'origine dei composti di partenza (da fonti rinnovabili anziché dal petrolio), il destino del composto preparato (utilizzo) e la sua degradazione ambientale o il suo riciclo al termine del ciclo di vita [3].

L'industria del cuoio rappresenta uno dei settori della chimica comunemente associato a fenomeni di inquinamento e lontano dal concetto di economia circolare.

Il settore conciario è una delle realtà industriali note fin dall'antichità. Il processo di "concia" delle pelli, permette la produzione di un materiale funzionale e stabile, a partire dagli scarti di lavorazione dell'industria della carne. Dal secondo dopoguerra ad oggi, la pelle è diventata un materiale estremamente utilizzato per realizzare prodotti di largo consumo. Nonostante l'avvento delle materie plastiche, esso mantiene intatto il suo mercato: ciò in parte è dovuto alle proprietà uniche che presenta e in parte all'impressione di qualità e lusso che offre al consumatore (sedili delle auto in pelle, pellicce, arredamento di interni, calzatura, pelletteria, abbigliamento ecc.) [4].

L'industria conciaria italiana (in Fig. 1 si riportano i diversi poli industriali), i cui prodotti sono riconoscibili per stile e qualità di lavorazione ("Made in Italy"), è storicamente considerata leader indiscussa del settore a livello internazionale. Nonostante la concorrenza sleale di alcuni Paesi extra UE e la fase di recessione globale, ad oggi, l'Italia realizza il 66% della produzione europea e il 16% di quella mondiale, con una quota del 27,8% in termini di export mondiale [5]. L'industria conciaria italiana, principalmente costituita da una rete di piccole e medie imprese, è fortemente radicata sul territorio. Nel 2016, 1218 aziende con più di 17.000 impiegati erano presenti nel nostro Paese, con un valore della produzione annuale pari a 5 miliardi di euro, di cui 3,8 legati all'export.

Il processo conciario è piuttosto lungo e complesso. È sostanzialmente un processo chimico suddiviso in più fasi intervallate da operazioni meccaniche; esso viene generalmente diviso in tre fasi principali:

1. concia (solfato di cromo, cloruro di sodio, bicarbonato di sodio ecc.);

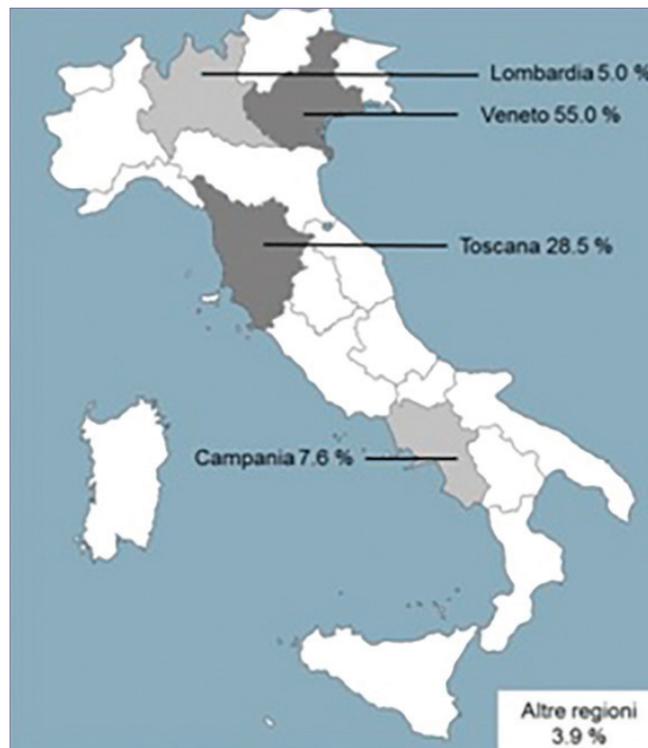


Fig. 1 - Contributo dei distretti conciari alla produzione nazionale annuale

2. riconcia, tintura e ingrasso (tannini naturali e sintetici, sali di titanio, zirconio, alluminio, oli naturali e sintetici, resine acriliche e viniliche, coloranti acidi e metallorganici);
3. rifinitura (caseina, albumina, pigmenti organici e inorganici, nitrocellulosa, cere naturali e sintetiche, solventi organici).

La maggior parte delle operazioni conciarie avviene all'interno di macchinari rotanti noti con il nome di bottale (Fig. 2) [6].

L'azione meccanica di rotazione aiuta la penetrazione dei prodotti chimici (concianti, ingrassi, coloranti, filler, resine ecc.) all'interno della pelle, favorendo il processo conciario sia in termini di qualità dell'articolo sia in termini di tempi di realizzazione. Tutte queste operazioni richiedono diverse sostanze chimiche, alcune di esse pericolose e nocive (ammoniaca, solfuro di sodio, calce, acido formico, acido solforico, acido cloridrico, solventi clorurati, enzimi proteolitici ecc.) per realizzare un materiale con le specifiche richieste.

Attualmente uno dei problemi più importanti del settore conciario è l'elevato impatto ambientale legato



Fig. 2 -Bottale generalmente impiegato durante il processo di concia

al processo industriale [7]. Il ciclo di vita del cuoio presenta una struttura complessa, coinvolgendo quattro fasi principali: concia delle pelli per la produzione del cuoio, realizzazione degli articoli finali in cuoio, distribuzione e vendita al dettaglio e smaltimento dei prodotti a fine vita (Fig. 3) [8].

È evidente come la produzione del cuoio presenta molti impatti ambientali associati, tra cui: grandi volumi di effluenti pericolosi e di rifiuti in cuoio che contengono cromo che possono essere pericolosi per la salute e l'ambiente se gestiti in modo non corretto.

In risposta alle diverse problematiche sopra citate, negli ultimi anni, si sta diffondendo una cultura della sostenibilità, sia in termini di azioni di disinquinamento sia di prevenzione del rischio associato ai vari processi [9-11]. A tal proposito molti sono i marchi della moda (Gruppo Kering, Louis Vuitton, Burberry) che stanno investendo per la realizzazione di articoli *chrome-free* e *metal-free*. L'obiettivo finale è quello di abbinare moda e design, con ambiente e crescita sostenibile [12].

“La conceria è un esempio storico e consolidato di economia circolare”: così pochi anni fa Fulvia Bacchi, Direttore Generale di UNIC (Unione Nazionale Industria Conciaria) e amministratore della fiera LineaPelle, descriveva

l'impegno dell'industria conciaria sui temi della sostenibilità ambientale.

Negli ultimi anni diversi sono stati i progetti di valorizzazione degli scarti dell'industria conciaria che hanno valutato la conversione dei sottoprodotti (sia liquidi che solidi) in materie prime o semilavorati per altri settori industriali. Esempi significativi sono rappresentati dall'impiego di gelatine e chiarificatori di bevande nel settore alimentare o dall'uso del collagene in quello cosmetico [13, 14].

Altro aspetto fondamentale riguarda la gestione delle acque, in quanto la maggior parte delle operazioni conciarie avviene in fase acquosa e, quindi, consumo e depurazione della stessa al termine del processo rappresentano due aspetti con impatti ambientali importanti da valutare. Nei diversi distretti della concia in Italia sono stati creati dei consorzi *ad hoc* per la depurazione degli scarichi provenienti dalle diverse concerie [15]. Nonostante la gestione unica dei reflui idrici, negli ultimi anni, l'incidenza dei costi di smaltimento è aumentata considerevolmente. Per ridurli e aiutare i consorzi, permettendo loro di trattare quantità significative di reflui, le aziende

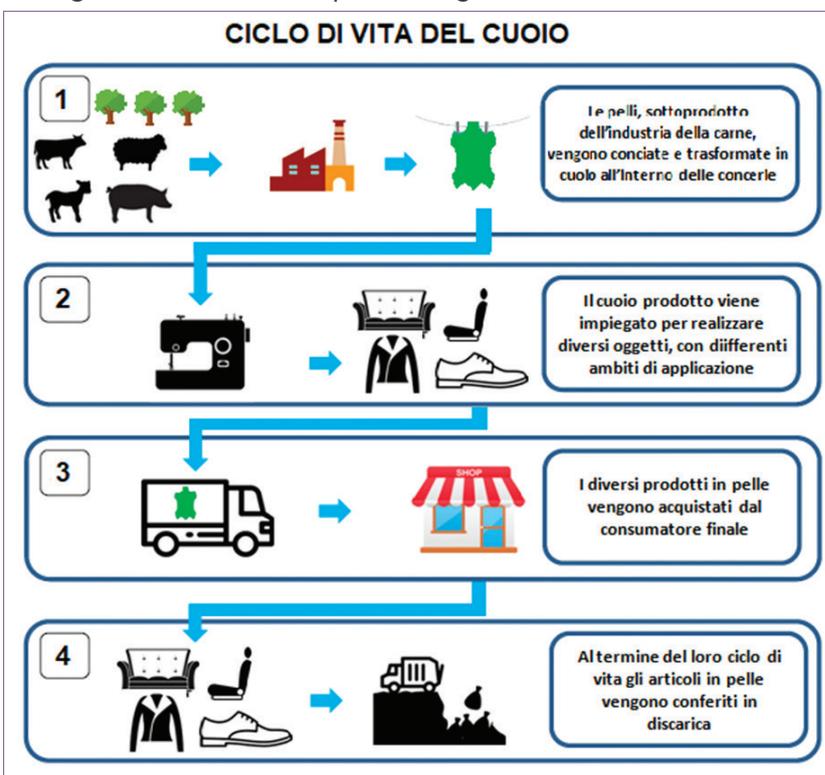


Fig. 3 - Ciclo di vita del cuoio

La produzione del cuoio rigenerato è un'altra modalità di re-impiego degli scarti della filiera conciaria. Questo materiale composito viene prodotto a partire dagli scarti conciari e dei calzaturifici (principalmente scarti di rasatura di pelle bovina conciata al cromo o vegetale), tramite un opportuno trattamento con leganti chimici, con tecniche di produzione più affini all'industria cartaria che a quella del cuoio.

Un grande volume di rifiuti si ottiene dai processi di rifilatura e assemblaggio dei prodotti in pelle. Questi scarti rappresentano una parte di prodotto finito, dalle ottime prestazioni, che non viene inglobato nell'articolo finale. In questo contesto diversi sono i progetti di recupero di questi materiali. Nel distretto toscano l'azienda BISBAG produce borse e accessori a partire dagli scarti in pelle provenienti dal tessuto manifatturiero locale.

Riguardo i fanghi di depurazione, nella maggior parte dei casi il conferimento in discarica è l'unica opzione percorribile, con elevati costi connessi allo smaltimento. Negli ultimi anni diverse sono le tecnologie innovative di trattamento realizzate, con l'obiettivo di recuperare e valorizzare questo rifiuto: in particolare, tramite opportuni trattamenti è possibile trasformare i fanghi di concia al cromo, in filler per l'edilizia e nella produzione di calcestruzzi. In altri casi è stato possibile convertire i fanghi di concia al vegetale in fertilizzanti da impiegare nel settore agricolo.

In conclusione è possibile affermare che nonostante l'industria conciaria presenti un notevole impatto ambientale, negli ultimi anni sono stati compiuti degli enormi progressi per rinnovare ed innovare un settore strategico e fondamentale per l'economia italiana. Chimica verde ed economia circolare sono parole entrate nella quotidianità degli addetti ai lavori. Nonostante questo, rimangono aperte diverse sfide e obiettivi che la ricerca (industriale ed accademica) dovrà portare avanti per mantenere il primato che, ad oggi, vede l'Italia e il Made in Italy protagonisti sulla scena mondiale.

Bibliografia

- [1] P.T. Anastas, J.C. Warner, *Green Chemistry: Theory and Practice*, Oxford University Press, New York (USA), 1998.
- [2] R. Cucciniello, D. Cespi, *Recycling*, 2018, **3**, 22, doi: [10.3390/recycling3020022](https://doi.org/10.3390/recycling3020022)
- [3] T. Keijer, V. Bakker, J.C. Slootweg, *Nature Chemistry*, 2019, **11**, 190.
- [4] Y. Li, R. Guo *et al.*, *J. Leat. Sci. & Eng.*, 2019, **1**, 6.
- [5] Documento Lineapelle, "Il settore Conciario Italiano nel 2016", numero 57.
- [6] G. Martignone, *Manuale di Pratica Conciaria*, Editma Editore, 1997.
- [7] *Integrated Pollution and prevention control*, EU document, 2003.
- [8] P. Tringle, *Establishing a Circular Economy Approach for the Leather Industry*, PhD Thesis, 2017.
- [9] B. Notarnicola, R. Puig *et al.*, *LCA of Italian and Spanish bovine leather production system in an industrial ecology perspective*, 2007.
- [10] G. Krishnamoorthy, S. Sadulla *et al.*, *J. Haz. Mat.*, 2012, **215-216**, 173.
- [11] For more details please see the website <http://www.nsecosolution.com/>
- [12] J. Hu, Z. Xiao *et al.*, *J. Clean. Prod.*, 2011, **19**, 221.
- [13] E. Braw, *Southwest Airlines upcycles 80,000 leather seats into bags, shoes and balls* [online], 2014, available from: <http://www.theguardian.com/sustainablebusiness/southwest-airlines-upcycle-leather-seats-airplane-bags-shoes-balls>
- [14] *Ecodomo, Gallery* [online], 2015, available from: <http://ecodomo.com/gallery/>
- [15] Documento Greenitaly, *La Concia reti, territori e sostenibilità*, 2011.
- [16] For more details: <http://www.arpat.toscana.it/notizie/arpatnews/2012/220-12/220-12-lo-stabilimento-cromochim-di-santa-croce-sullarno-pi>
- [17] For more details: <http://www.cuioidepur.it/wp-content/uploads/2016/06/DISTRETTO1BIS.pdf>

Leather Industry and Circular Economy?

Tanning industry is one of the few industrial sectors, in which the term "Made in Italy" is highly appreciated all over the world. In this paper we will show, how leather industry, very often considered extremely polluting, and circular economy, are not concepts so far apart as they seem.