

# L'alta tecnologia italiana per la lavorazione della pelle



I<sup>o</sup> edizione  
2010

## SEMINARI TECNOLOGICI

L'alta tecnologia italiana per la lavorazione della pelle ha permesso alle concerie di tutto il mondo di raggiungere traguardi di altissimo livello in fatto di qualità e di efficienza produttiva; questo documento presenta una sintesi delle tecnologie più moderne e flessibili messe a punto fino ad oggi dalle aziende meccano conciari e chimiche italiane.

---

## Sommario

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Introduzione .....                               | 3  |
| 1. Contesto conciario .....                      | 6  |
| 1.1 Sistemi meccanici.....                       | 9  |
| 1.2 Ausiliari conciari .....                     | 10 |
| 2. Panorama delle tecnologie più importanti..... | 15 |
| 2.1 Tecnologie dal grezzo al piclato.....        | 17 |
| 2.2 Tecnologie dal piclato al wet-blue.....      | 31 |
| 2.3 Tecnologie dal wet-blue al crust.....        | 45 |
| 2.4 Tecnologie dal crust al finito.....          | 53 |
| 2.5 Automazione e gestione del processo .....    | 67 |
| 2.6 Sostenibilità ambientale .....               | 73 |
| Glossario.....                                   | 79 |
| Abbreviazioni e Sigle.....                       | 83 |



## Seminari tecnologici

# L'ALTA TECNOLOGIA ITALIANA PER LA LAVORAZIONE DELLA PELLE

### INTRODUZIONE

L'obiettivo di questo rapporto è di presentare una panoramica complessiva dello stato dell'arte raggiunto dalla tecnologia di processo conciario in quelle che sono sue le aree considerate critiche ed importanti.

Da sempre la tecnologia chimica e meccanica italiana ha accompagnato e spronato l'impresa conciaria nella sua crescita in termini di volumi, di efficienza e, non da ultimo, di qualità. Per questo l'azienda conciaria italiana ha ottenuto macchinari, sistemi e formulati pensati e messi a punto sulla base delle esigenze sia collettive che individuali permettendone l'affermazione in ambito internazionale.

Le imprese fornitrici di tecnologia meccanica e chimica hanno, da parte loro, avuto la possibilità di improntare il progetto dei propri macchinari e la formulazione dei prodotti di ausiliaristica alle reali necessità produttive dei clienti, di supportare la messa a punto in modo completo ed approfondito con un costante confronto con l'utilizzatore finale e con la sicurezza di sviluppare soluzioni che avrebbero poi soddisfatto al meglio le esigenze di produzione.

Questo sviluppo sinergico ha portato, nel corso degli anni, il comparto conciario italiano a porsi come punto di riferimento nel sistema moda primeggiando a livello mondiale per:

- innovazione nello stile degli articoli proposti
- efficienza e costanza di produzione
- affidabilità e garanzia di qualità del prodotto

Per fare pelli "belle" e in modo efficiente, servono tecnologie avanzate che garantiscano elevati livelli di controllo sul processo, qualità ripetibile e consistente non disgiunta dall'efficienza produttiva.

Inoltre sia il settore meccano conciario, sia quello della produzione di prodotti chimici a funzione d'uso da sempre si sono trovati a fare i conti con un sistema produttivo molto dedicato e fortemente influenzato dalle dinamiche di prezzo. Queste "dinamiche vincolanti" del settore hanno spinto i produttori di tecnologia meccanica e in particolare quelli di ausiliari chimici conciari a sviluppare specialistiche competenze nell'utilizzo di materie prime seconde ponendo la necessaria attenzione al problema "ambientale". Le sempre maggiori necessità di "sviluppo

sostenibile” hanno conseguentemente portato nel settore la logica dei processi a ridotto impatto ambientale, contenimento dei reflui e sfruttamento razionale delle risorse utilizzate.

Analogamente all'industria italiana, anche quella internazionale è sempre indirizzata a rispondere alle esigenze del mercato e a soddisfare gli obiettivi del moderno processo conciario rappresentati da:

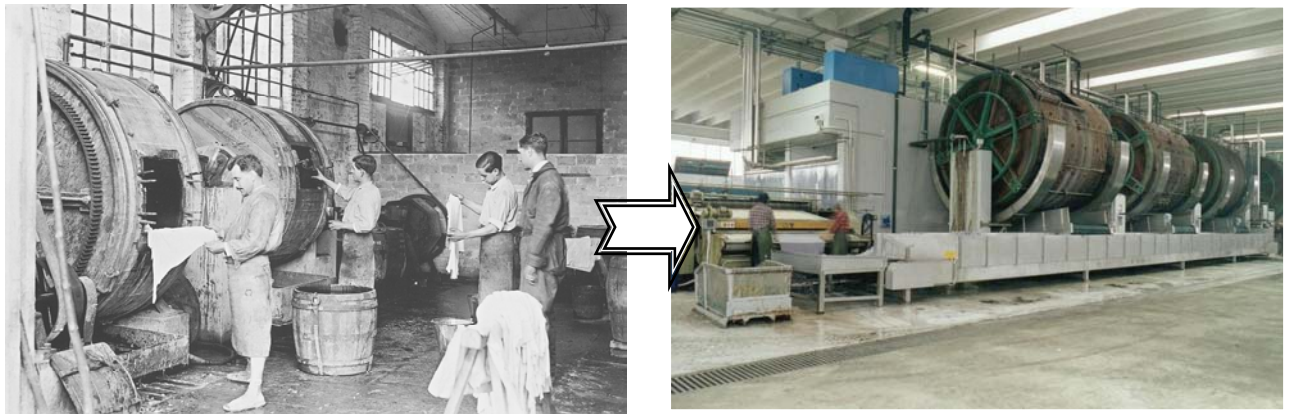
- articolistica “FASHION”  
tecnologicamente di avanguardia
- produzioni secondo regole di  
sostenibilità ambientale ed energetica
- rispetto dei limiti di ecotossicità previsti  
dalle regolamentazioni internazionali
- razionalizzazione dei costi di  
produzione e di sfruttamento ragionato  
delle risorse.



L'evoluzione compiuta dalla filiera di produzione e nobilitazione della pelle, in Italia, in oltre mezzo secolo di storia industriale ha posto le basi dello sviluppo del prodotto pelle italiano e del suo sempre maggiore riconoscimento nei mercati di tutto il mondo.

Le immagini che seguono hanno il semplice scopo di ricordare quanta strada è stata fatta in questo arco di tempo





Non possiamo dimenticare di sottolineare che questo processo di ammodernamento è stato sostenuto dalla capacità imprenditoriale delle imprese italiane costantemente attente a risolvere problematiche di processo e di sostenibilità ambientale.

E l'innovazione non si ferma. L'industria italiana è consapevole dell'importanza di consolidare, il proprio patrimonio di “cultura industriale” multidisciplinare proponendo nuove tecnologie.

# 1. CONTESTO CONCIARIO

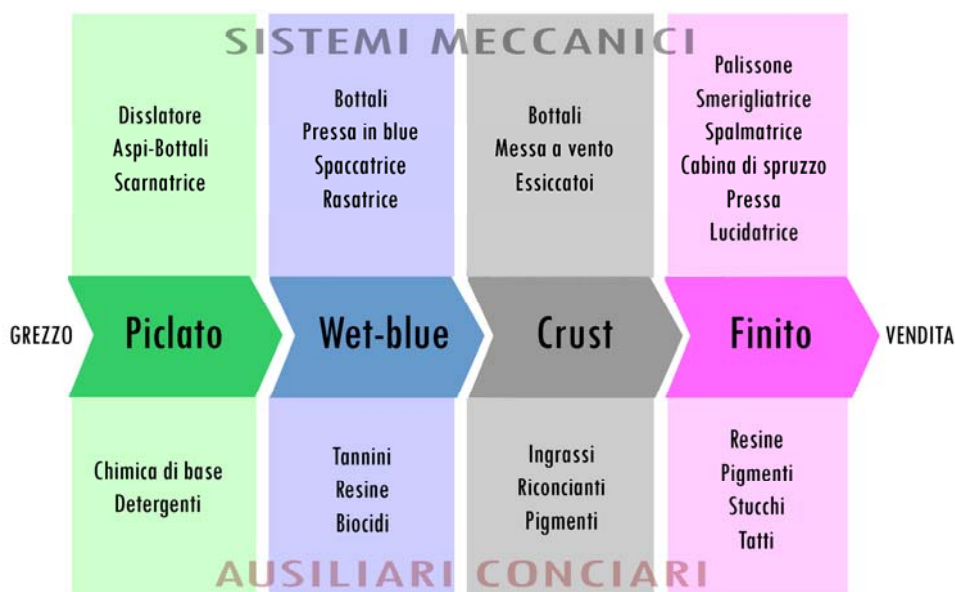
Il termine cuoio indica la pelle che, dopo aver subito numerosi trattamenti fisici, chimici e meccanici, diventa un materiale imputrescibile che bene si presta ad essere utilizzato dall'industria manifatturiera per ottenere calzature, pelletteria, abbigliamento, arredamento, accessori per auto, articoli tecnici, etc.

Il cuoio viene ottenuto per lo più da pelli comuni di animali da macello (bovini, suini, ovini, caprini, ecc) che rappresentano un sottoprodotto dell'industria alimentare, dotato di un considerevole valore commerciale se opportunamente nobilitato; in questo senso il ciclo di lavorazione della pelle è forse uno dei più antichi esempi di recupero e valorizzazione di un sottoprodotto.

Inevitabilmente la pelle essendo prodotto naturale, conserva una serie di caratteristiche chimico-fisiche incostanti nel tempo inoltre in molte fasi di lavorazione l'incidenza della mano d'opera è considerevole; questi aspetti del processo sono stati di difficile adeguamento agli standard di produzione industriale.

Solo uno stretto scambio di competenze tecnologiche tra la componente applicativa chimica e meccanica ha permesso negli anni l'adeguamento industriale dei processi di produzione conciari. Questo è stato il ruolo, internazionalmente riconosciuto, che le aziende italiane meccaniche e di ausiliaristica chimica hanno svolto in oltre mezzo secolo di storia del settore conciario.

Lo schema riassuntivo seguente, che rappresenta le fasi del ciclo conciario, evidenzia come sia determinante l'affiancamento svolto dalle aziende meccaniche e di ausiliari conciari al ciclo produttivo e come questa integrazione sia strutturale nella filiera produttiva fino alla creazione degli articoli richiesti dall'industria di trasformazione manifatturiera.

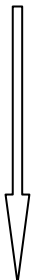






Il processo di concia è essenzialmente costituito da una serie di operazioni fisico-chimiche che portano la materia grezza, di poca resistenza e di forma irregolare, ad assumere uno spessore pressoché costante e caratteristiche quali conservabilità, buona flessibilità, elevata resistenza alla trazione ed all'abrasione, possibilità di eseguire una buona rifinitura estetica.

Nella schematizzazione che segue vengono rappresentate le fasi di lavorazione in parallelo ai sistemi meccanici e ai prodotti chimici che intervengono nel processo.

| Sistemi meccanici | Fasi prodotto                                                                       | Fasi lavorazione              | Ausiliari per conceria                                                                                                                                     |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grezzo            |                                                                                     |                               |                                                                                                                                                            |
|                   |   | Selezione in famiglie         |                                                                                                                                                            |
| Dissalatore       |                                                                                     | Dissalatura                   |                                                                                                                                                            |
|                   |                                                                                     | Rifilatura                    |                                                                                                                                                            |
| Aspi-Bottali      |                                                                                     | Rinverdimento                 | Imbibenti non ionici ed anionici,<br>Batterioastatici<br>Cloruro di sodio<br>Prodotti enzimatici<br>Tensioattivi                                           |
| Aspi-Bottali      |                                                                                     | Calcinaio                     | Solfuro di sodio<br>Solfidrato di sodio<br>Calce                                                                                                           |
| Filtro            |                                                                                     | Recupero pelo                 |                                                                                                                                                            |
| Scarnatrice       |                                                                                     | Scarnatura                    |                                                                                                                                                            |
| Bottali           |                                                                                     | Decalcinazione<br>Macerazione | Ammonio solfato<br>Ammonio cloruro<br>Acido lattico<br>Prodotti enzimatici proteolitici<br>Sodio bisolfito                                                 |
| Bottali           |                                                                                     | Sgrassaggio                   | Emulsionanti anionici e non<br>ionici<br>Tensioattivi<br>Solventi clorurati                                                                                |
| Bottali           |                                                                                     | Piclaggio                     | Sodio cloruro<br>Acido solforico<br>Acido formico                                                                                                          |
| Piclato           |                                                                                     |                               |                                                                                                                                                            |
| Bottali           |  | Concia                        | <u>Concia al Cromo</u><br>Solfato basico di cromo<br>Cloruro di sodio<br>Bicarbonato di sodio<br><u>Concia al vegetale</u><br>Tannini naturali e sintetici |
| Pressa in blue    |                                                                                     | Pressatura                    |                                                                                                                                                            |
| Spaccatrice       |                                                                                     | Spaccatura                    |                                                                                                                                                            |
| Rasatrice         |                                                                                     | Rasatura                      |                                                                                                                                                            |
| Wet-blue          |                                                                                     |                               |                                                                                                                                                            |

| Sistemi meccanici      | Fasi prodotto                                                                      | Fasi lavorazione    | Ausiliari per conceria                                                                                                                                                                  |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wet-blue               |                                                                                    |                     |                                                                                                                                                                                         |
| Bottali                |   | Neutralizzazione    | Bicarbonato di sodio                                                                                                                                                                    |
| Bottali                |                                                                                    | Riconcia            | Tannini-Riconcianti                                                                                                                                                                     |
| Bottali                |                                                                                    | Tintura             | Coloranti acidi e metallorganici<br>Ammoniaca<br>Acido formico<br>Coloranti vegetali naturali                                                                                           |
| Bottali                |                                                                                    | Ingrasso            | Olii naturali<br>Solfonati ed emulsionati<br>Olii sintetici                                                                                                                             |
| Messa a vento          |                                                                                    | Messa al vento      |                                                                                                                                                                                         |
| Essiccatoi             |                                                                                    | Essiccamento        |                                                                                                                                                                                         |
| Crust                  |                                                                                    |                     |                                                                                                                                                                                         |
| Palissone              |  | Palissonatura       |                                                                                                                                                                                         |
| Smerigliatrice         |                                                                                    | Smerigliatura       |                                                                                                                                                                                         |
| Spalmatrice            |                                                                                    | Spalmatura          | *vedi cabina                                                                                                                                                                            |
| Cabina                 |                                                                                    | Spruzzatura         | Pigmenti organici ed inorganici<br>Caseina<br>Albumina<br>Resine acriliche<br>Formaldeide<br>Solforcinato di sodio<br>Cere naturali e sintetiche<br>Nitrocellulosa<br>Solventi organici |
| Bottale di follonaggio |                                                                                    | Bottalatura a secco |                                                                                                                                                                                         |
| Pressa                 |                                                                                    | Stiratura           |                                                                                                                                                                                         |
| Lucidatrice            |                                                                                    | Lucidatura          |                                                                                                                                                                                         |
| Misuratrice            |                                                                                    | Misurazione         |                                                                                                                                                                                         |
| Prodotto finito        |                                                                                    |                     |                                                                                                                                                                                         |

Prima di entrare nelle specificità delle tecnologie di questa raccolta riteniamo opportuno sottolineare che per “processo industriale” si definisce quel ciclo produttivo che dà vita ad un prodotto finito molto STANDARDIZZATO nelle sue caratteristiche finali e che per raggiungere questo scopo non si può prescindere da due fattori:

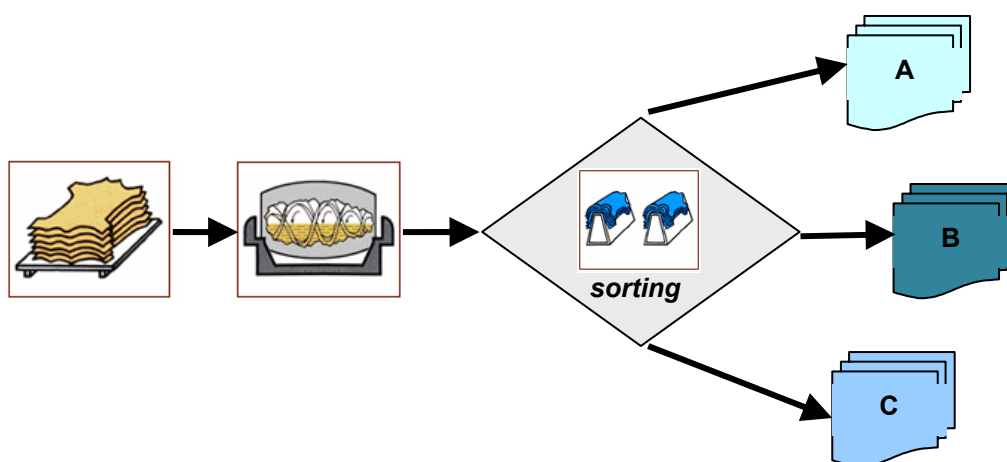
- il ciclo di trasformazione deve essere normalizzato, ripetitivo ed automatizzabile
- la materia prima di partenza uniforme nelle sue caratteristiche fisico-chimiche per garantire qualità costante agli “oggetti” prodotti.



Infatti, pure essendo organizzata a livello industriale, la conceria resta tuttavia un'industria anomala in quanto parte da una materia grezza, composta da "individui" diversi, per ottenere una serie di "prodotti finiti" omogenei.

Questa considerazione dovrebbe costringere l'organizzazione conciaria industriale a ricercare, prima di ogni altra cosa, una organizzazione produttiva strutturata su raggruppamenti in "famiglie".

Pertanto preme ribadire come una specifica azione di "SELEZIONE" possa offrire l'opportunità di iniziare un processo industriale di trasformazione partendo da materia prima con caratteristiche il più possibile uniformi e quindi una produzione finale ottimizzata.



Non esistono criteri unificati per questa operazione, ogni organizzazione segue concetti propri, dettati dalle condizioni locali relative all'approvvigionamento oltre che dalle esigenze della particolare produzione realizzata. Effettuare una corretta ed accurata classificazione QUALITATIVA da parte di un esperto conoscitore delle pelli in base alla conoscenza della razza, del peso, e dell'area di provenienza ed evidenziando le difettosità legate ai parassiti, a processi di decomposizione o eventi traumatici permette di organizzare il processo produttivo in modo ottimale partendo sia dal grezzo che dal semilavorato.

## 1.1 SISTEMI MECCANICI

La storia imprenditoriale italiana della meccanica applicata ai settori manifatturieri dal dopoguerra ad oggi è indubbiamente una tra le principali attività produttive che ha caratterizzato la crescita industriale del paese. Le varie attività di costruzione di macchine dedicate ai processi di lavorazione hanno trasversalmente incrociato diverse filiere produttive trasferendo le conoscenze acquisite. Basti pensare a quanto è stato innovato nel settore tessile, plastico e calzaturiero sia in termini di automazione che di sicurezza.

In linea con queste dinamiche i costruttori del settore mecano-conciario si sono da anni impegnati nell'aggiornare i propri prodotti applicando soluzioni e innovazioni indirizzate a rispondere alle

richieste di tecnologia semplice da gestire, da regolare e da programmare, da parte dei conciatori.

La ricerca applicata ha consentito di realizzare macchine, linee e impianti più sicuri, più competitivi capaci di garantire performance e redditività produttive per esempio attraverso regolazioni in linea, riduzione dei consumi energetici e contenimento degli interventi di manutenzione.

La qualità delle macchine proposte al mercato è assicurata da sempre maggiori verifiche e analisi delle strutture, delle geometrie costruttive, delle tipologie e dei sistemi di regolazione e controllo, insieme a una selezione attenta e accurata della componentistica adottata, seguiti da collaudi e test appropriati

Infine le sempre più attuali necessità di determinare un processo conciario sostenibile in termini sia energetici che ambientali ha indirizzato l'azione di sviluppo tecnologico delle aziende costruttrici di macchine verso soluzioni che garantiscono:

- efficiente consumo di prodotti chimici
- gestione delle risorse idriche e degli scarichi
- contenimento delle emissioni atmosferiche
- riduzione dei consumi energetici
- salvaguardia della salute degli operatori

Il passo verso una integrazione sempre più spinta del processo conciario e quindi verso una automazione che sia in grado di concatenare e tracciare le fasi di lavorazione.

## 1.2 AUSILIARI CONCIARI

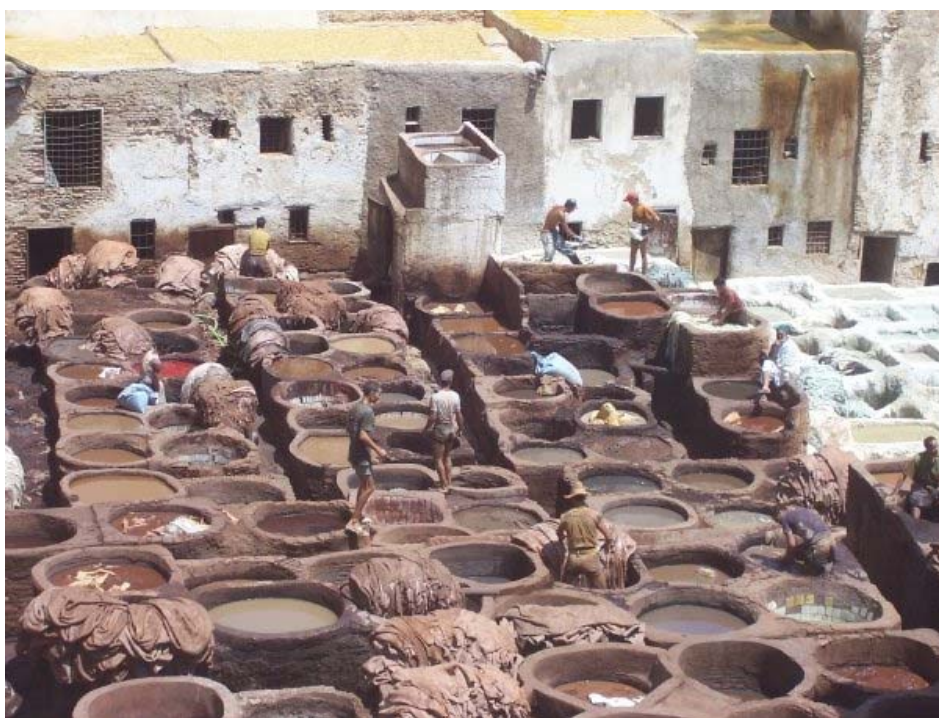
L'arte di trasformazione di un prodotto naturale come pelle ha origini antiche; basti ricordare la innumerevoli serie di graffiti preistorici o i reperti archeologici rinvenuti (Conceria di Pompei 79 d.C.).

Sulle pelli degli animali uccisi alle lavorazioni manuali seguivano veri e propri processi biochimici di trattamento in vasca, utilizzando sterco animale (trattamento enzimatico), calce grezza (stabilizzazione) ed estratti vegetali da corteccia (concia e tintura). Riportiamo di seguito un breve riassunto dei passaggi evolutivi più importanti

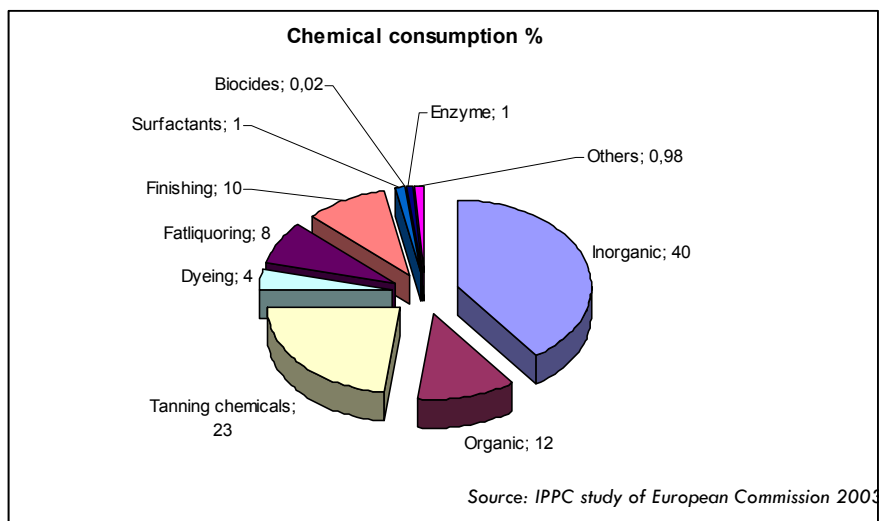
|                      |                                                                                                                                  |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Paleolitico</b>   | Conservazione all'aria<br>Affumicamento<br>Ingrasso con cervella olio di pesce e grassi animali                                  |
| <b>Prime civiltà</b> | La pelle viene utilizzata per realizzare svariati oggetti: vestiti, calzature, diademi, guanti, otre, galleggianti, tubi, etc... |
| <b>VIII secolo</b>   | Cuoio cordovano                                                                                                                  |

|                   |                                                |
|-------------------|------------------------------------------------|
| <b>Medioevo</b>   | Nascita delle prime corporazioni di conciatori |
| <b>1850 circa</b> | Primo bottale                                  |
| <b>1856</b>       | Concia al cromo                                |
| <b>1875</b>       | Prima macchina rotativa                        |
| <b>1888</b>       | Palissone a slitta                             |
| <b>1897</b>       | Macchina a lucidare                            |
| <b>1898</b>       | Macchina per satinare e stampare               |
| <b>1904</b>       | Scarnatrice semiautomatica                     |
| <b>1935</b>       | Comando idraulico in una macchina a cilindri   |

Ancora oggi in alcuni paesi in via di sviluppo il processo di concia è affidato a trattamenti manuali.



Naturalmente la concia industriale moderna non può prescindere dalla necessità di consolidare una costanza, ripetibilità e affidabilità del processo; sia nella componente meccanica che nella componente chimica della lavorazione della materia grezza. Nella tabella che segue viene riportato un esempio di suddivisione per categorie di prodotti chimici consumati mediamente coinvolte nella trasformazione di pelli bovine dallo stato di salato fresco a finito.



**La produzione di ausiliari a funzione d'uso per la nobilitazione**, cioè prodotti chimici utilizzati in modo diffuso nei cicli di produzione manifatturieri (tessuto, pelle, carta, ecc...) prevede la trasformazione e formulazione di materie grezze naturali o sintetiche opportunamente modificate per supportare le esigenze del sistema industriale manifatturiero non sottovalutando le necessità di uno sviluppo sostenibile.

Non possiamo esimerci dall'evidenziare come la storia della chimica industriale italiana, più precisamente impiantistica, abbia internazionalmente segnato l'attività di produzione di prodotti chimici finalizzati all'industria manifatturiera. Le competenze di produzione dalle imprese chimiche italiane hanno permesso di realizzare soluzioni impiantistiche diffuse a livello mondiale basti pesare a quanto sviluppato in ambiti come la produzione di polimeri e/o etossilati solo per citarne alcuni. Queste abilità di supporto al processo manifatturiero (tessile, cartario, pelle, plastica...) unitamente alla necessità di calibrare l'incidenza sui costi industriale ha incrementato l'attitudine delle imprese chimiche alla **Riconversione e Valorizzazione** di sottoprodotti considerati "scarto" in altre filiere in prodotti completamente integrati nella filiera di produzione conciaria; in questo senso sono da evidenziare alcuni esempi come olii alimentari di recupero, caseine non per uso alimentare, sottoprodotti di distillazione o/o estrazione...

Questi obiettivi sono stati raggiunti attraverso investimenti significativi nello sviluppo e adattamento di impiantistica attraverso una costante implementazione del processo sulla base delle conoscenze acquisite in campo. Indubbiamente questa persistente attività di applicazione, anche empirica, ha permesso di raggiungere gli attuali livelli di eccellenza sia nella ottimizzazione delle rese di produzione che nel contenimento degli impatti ambientali.



**Ricerca**



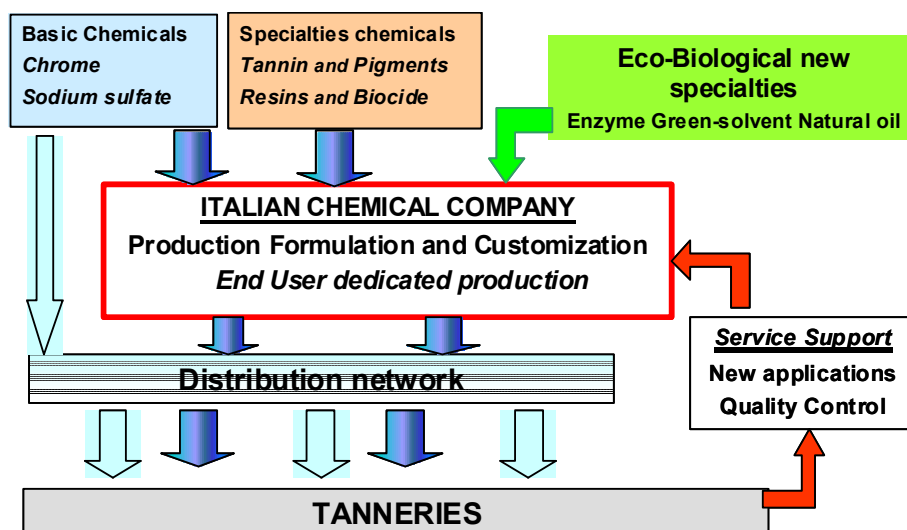
**Produzione**



**Preparazione**

Le aziende italiane del settore oltre ad una marcata attività produttiva delle materie base sono particolarmente specializzate nella fase applicativa e di formulazione. Questa caratteristica distintiva delle imprese si è sviluppata proprio in virtù della scarsa reperibilità locale di materie prime sia come pelle grezza da lavorare che come prodotto chimico da utilizzare imponendo necessariamente azioni di ricerca e sviluppo soprattutto applicativi, al fine di soddisfare le necessità dell'industria manifatturiera.

L'attività delle aziende ausiliaristiche, come sintetizzato dalla Flow-map allegata, si concentra nella trasformazione chimica attraverso sintesi e nella miscelazione dedicata di materie prime grezze o nella formulazione specifica di principi attivi dedicati. Lo schema di distribuzione "del prodotto a funzione d'uso" evidenzia come il passaggio da materia prima di base a formulato dedicato al processo preveda una fase fondamentale di sviluppo applicativo, formulazione ma anche di controllo e supporto analitico.



Quotidianamente le imprese attraverso i loro laboratori applicativi devono rispondere alla pressante domanda di innovazione e sviluppo dell'industria manifatturiera per la produzione di nuovi articoli, con funzionalità e sensibilità personali sempre maggiori: pelli idrorepellenti, atossiche, bio-compatibili con la pelle umana, anallergiche, ignifughe, e altre caratteristiche funzionali alle esigenze e gusto del consumatore.

Negli ultimi anni la struttura del distretto conciario italiano ha fatto notevoli progressi per rendere sostenibile il processo dal punto di vista ambientale (trattamento acque, riduzione delle emissioni atmosferiche...) e sicuramente ci sono spazi di ulteriore miglioramento.

Però nell'ottica di uno sviluppo sempre più sostenibile della processo conciario non possiamo nascondere come attualmente tecnologia di processo sia ancora fortemente legata alle risorse non rinnovabili. Ancora molta strada si dovrà percorrere per "sostituire" alcune fasi del processo con sistemi legati a risorse rinnovabili ritornando in qualche modo alle origini senza perdere la necessaria affidabilità industriale. In questo senso l'attitudine all'applicazione e alla "formulazione" sarà una fondamentale risorsa per poter integrare e sostituire alcune lavorazioni attuali con sistemi minor impatto.

La recente introduzione di normative stringenti (regolamento REACH 2008) stanno incidendo pesantemente sulle risorse sia economiche ed umane delle imprese, soprattutto per le PMI. La situazione che si è venuta a creare influisce sulla capacità di orientare le "energie" interne delle imprese più verso una affannosa rincorsa all'adeguamento normativo invece che allo sviluppo e alla sostituzione delle materie prime di origine non rinnovabile.



## 2. PANORAMA DELLE TECNOLOGIE PIÙ IMPORTANTI

La costante richiesta del mercato di articolistica innovativa impone la necessaria flessibilità alle produzioni conciare costantemente impegnate ad innovare qualitativamente le produzioni; pertanto diventa indispensabile una quotidiana disponibilità al supporto da parte delle aziende chimiche e meccaniche per la modifica/ottimizzazione dei cicli di produzione. Queste caratteristiche di “servizio” sono frutto di anni di sviluppo tecnologico e particolarmente strutturate nei distretti conciari italiani dove le aziende di ausiliari chimici e di impiantistica meccanica mettono a disposizione **laboratori applicativi** capaci di rispondere alla pressante domanda di nuove soluzioni applicative che il settore richiede; domande spesso legate anche alla funzionalità e sensibilità soggettive: pelli idrorepellenti, atossiche, bio-compatibili, anallergiche, ignifughe, e altre caratteristiche di estetica in base alle esigenze e gusto del consumatore.

Le soluzioni meccaniche e chimiche sviluppate negli anni sono state finalizzate delle variate necessità produttive; in ogni caso il frutto di una stretta relazione tra fornitore-produttore-consumatore permettendo lo sviluppo, l'ottimizzazione del prodotto con riduzione di scarti e contenimento dei costi gestionali.

Possiamo ragionevolmente affermare che il sistema produttivo italiano della filiera conciaria possiede il patrimonio di esperienza industriale capace di rappresentare la competenza applicativa più completa e multidisciplinare disponibile a livello internazionale.

L'obiettivo che questo scritto si prefigge è quello di riassumere sinteticamente, per ogni fase di lavorazione, gli aspetti generali di innovativazione che sia la componente meccanica e che di ausiliaristica chimica conciaia hanno contribuito a sviluppare anche alla luce delle moderne tecnologie di gestione del processo e movimentazione del semilavorato chiude il documento una sezione dedicata alla sostenibilità del processo, secondo il seguente schema:

- 2.1) Tecnologie dal grezzo al piclato
- 2.2) Tecnologie dal piclato al wet-blue
- 2.3) Tecnologie dal wet-blue al crust
- 2.4) Tecnologie dal crust al finito
- 2.5) Automazione e gestione del processo
- 2.6) Sostenibilità ambientale





## 2.1. TECNOLOGIE DAL GREZZO AL PICLATO

La fase di riviera comprende tutti quei trattamenti che precedono la concia vera e propria e che hanno la funzione di preparare la pelle alle condizioni opportune per ricevere le sostanze concianti. Le operazioni di riviera sono molteplici e comprendono trattamenti di tipo meccanico, chimico, fisico. Le pelli giunte alla fine della fase di riviera sono chiamate “*PELLI IN TRIPPA*” preparate alla concia.

### RINVERDIMENTO

viene effettuato sulle pelli grezze arrivate in conceria, per asportare la sporcizia presente in superficie, le albumine e le globuline solubili, unitamente al NaCl con cui le pelli sono state conservate, e per riportare la pelle all'originale grado di umidità e rigonfiamento.

L'operazione consiste nel lavare le pelli con molta acqua a 25°C in bottale o in aspo, cambiando il bagno a

intervalli regolari per eliminare i microrganismi ed il sale che la pelle rilascia. I bottali sono grossi recipienti cilindrici generalmente in legno oggi anche acciaio o materiale plastico

Gli ausiliari concianti che assieme a grosse quantità di acqua, sono utilizzati per agevolare il bagno di riverdimento sono costituiti da tensioattivi, alcali (come carbonato di sodio, idrossido di sodio), cloruro di sodio (usato solo per pelli non salate, come antigonfiante), battericidi ed enzimi proteolitici. Di solito si aggiungono anche piccole percentuali di sostanze antibatteriche (es. pentaclorofenolo 0,1-1%) per limitare l'insorgere di fenomeni putrefattivi sulle pelli.

#### *Aspetti ambientali:*

Nell'operazione sono consumati grossi quantitativi di acqua.

L'acqua scaricata è carica di sostanze disciolte che ne influenzano la qualità; il rinverdimento principalmente influenza parametri degli scarichi idrici come il COD, i Solidi Sospesi, i Cloruri e l'Azoto Organico.

#### *Sistemi Meccanici:*

Ad elevata resistenza allo sforzo e corrosione -sistemi statici tipo Tini o Vasche, sistemi rotanti Aspi e Bottali

### CALCINAIO e DEPILAZIONE

con la calcinazione si favorisce l'apertura ed il rilassamento del tessuto dermico al fine di aumentare la capacità di assorbimento dei prodotti concianti, inoltre vengono saponificati grassi endogeni presenti nello strato adiposo, mentre la depilazione serve per eliminare epidermide e peli. Si compiono in genere

negli stessi bottali o aspi in cui le pelli sono state rinverdate, impiegando il 300-400% in acqua rispetto al peso delle pelli.

Gli utilizzati: sono idrossido di calcio, solfuro e solfidrato sodico, enzimi proteolitici, solfato di dimetilammina, ausiliari ad azione tensioattiva (che hanno l'effetto di favorire la penetrazione dei prodotti del calcinaio e di emulsionare i grassi). Occorre fare attenzione a non fare scendere il pH sotto 10, per evitare che si liberi H<sub>2</sub>S già in questa fase.

**Aspetti ambientali:**

Viene consumata risorsa idrica.

Gli scarichi idrici, oltre ad avere un pH decisamente alcalino, contribuiscono per circa il 60% ai valori di COD delle acque della conceria, dovuto soprattutto ai solfuri utilizzati ed al carico organico presente.

**Sistemi Meccanici:**

per il calcinaio si usano bottali o aspi, come pure vasche o betoniere, con aggiunta di calce spenta ed altre sostanze

## SCARNATURA

E' un'operazione meccanica mediante la quale vengono eliminati i residui di carne ed il tessuto adiposo dello strato sottocutaneo (denominato carniccio).

Con la *rifilatura* si rifila il bordo della pelle, tagliando le parti superflue (operazione eseguita manualmente con appositi coltelli); in successione può essere eseguita la *spaccatura in trippa* sezionando lo spessore in parti; da una parte il fiore (la parte più pregiata) e dall'altra la crosta, non sempre utilizzabile. La spaccatura viene operata con la "spaccatrice".

**Aspetti ambientali:**

La scarnatura produce il carniccio che, come gli scarti prodotti dalla rifilatura, deve essere trattato come un residuo solido.

Il deposito del carniccio e dei rifili rinverditi nelle apposite aree dell'azienda per periodi di tempo lunghi può innescare fenomeni di putrefazione con sviluppo di odori sgradevoli e ammoniaci.

**Sistemi Meccanici:**

Sono disponibili macchine "alternative a rulli", che lavorano in uscita. In pratica si introduce la prima metà della pelle nella macchina con traversa aperta, si chiude e si effettua l'operazione di scarnatura estraendola dalla macchina stessa.

In ugual maniera si introduce nella macchina la seconda metà della pelle avendo cura di coprire l'intera superficie con le due passate.

## DECALCINAZIONE

In questa fase viene rimossa dalla pelle gran parte della calce usata nel processo di depilazione. In questa fase il pH si abbassa fino a valori prossimi a quelli del punto isoelettrico del collagene: si ottiene così un notevole sgonfiamento del derma e si raggiunge un pH ottimale per l'attività proteolitica degli enzimi nella macerazione

Ausiliari concianti: come agenti de calcinanti per la riduzione del pH possono essere usati acidi forti (solforico, cloridrico), acidi deboli (formico, acetico, borico etc.), oppure dei sali a dissociazione acida, come il solfato o il cloruro di ammonio. In questa fase è importante eliminare totalmente i solfuri e i solfidrati usati come depilanti nel calcinaio e che si trovano assorbiti sulle pelli trattate. Se la decalcinazione non è eseguita al meglio, si rischia di avere un eccessivo sviluppo di H<sub>2</sub>S nelle fasi successive.

*Aspetti ambientali:*

Le acque reflue provenienti dalla decalcinazione influenzano parametri degli scarichi idrici quali il COD (dovuto agli acidi organici ed ai solfuri disciolti) e l'azoto ammoniacale.

A causa dell'abbassamento del pH si innescano reazioni chimiche che portano alla formazione di idrogeno solforato gassoso che deve essere captato con sistemi di aspirazione e convogliato in abbattimento.

I prodotti enzimatici e chimici utilizzati in fase di macerazione influiscono sugli scarichi idrici modificando i valori di COD e di azoto ammoniacale.

*Sistemi Meccanici:*

Il processo si effettua sempre in bottali rotanti attrezzati con sistemi di aspirazione.

MACERAZIONE

Migliorare l'apertura delle fibre non completata in fase di calcinaio causando un ulteriore rilassamento della struttura colla genica. Per fare questo si devono eliminare le proteine elastiche che tengono unite le fibre.

Ausiliari conciari: I prodotti maceranti sono preparati contenenti enzimi proteolitici ad azione specifica sulle fibre elastiche.

*Sistemi Meccanici:*

Il processo avviene solitamente in bottale

SGRASSAGGIO

E' un'operazione facoltativa, eseguita solo su pelli molto grasse (quali le pelli suine) allo scopo di eliminare le sostanze grasse naturali dagli strati superficiali. Si riesce a sgrassare le pelli mediante l'aggiunta di emulsionanti in fase acquosa (spesso abbinati ad un solvente organico) o l'utilizzo di solventi organici clorurati. Oggi è possibile intervenire con solventi di origine biosintetica a basso impatto ambientale.

*Aspetti ambientali:*

L'abbondante lavaggio delle pelli porta ad un notevole consumo di risorsa idrica.

Gli scarichi idrici provenienti dallo sgrassaggio, essendo carichi di grassi e di prodotti utilizzati per la loro rimozione, influenzano parametri quali COD e Tensioattivi.

*Sistemi Meccanici:*

Il processo avviene in bottale

PIKEL

Completa la decalcinazione permette di bloccare completamente il processo di macerazione e di portare la pelle ad un valore di pH adatto per la successiva fase di concia minerale (cromo ecc.).

Ausiliari conciari: Nel pickel vengono utilizzati acidi (solforico, cloridrico, formico) e cloruro di sodio come antigonfiante.

*Sistemi Meccanici:*

Il processo avviene in bottale

**ASPETTI TECNOLOGICI**

Le problematiche che si riferiscono a questa fase della lavorazione della pelle sono principalmente legate alla produzione di una materia prima di base di buona qualità; le fasi successive del processo di lavorazione sono fortemente condizionate da una buona preparazione del prodotto iniziale

**BEAMHOUSE**

|  | PROCESS UNIT                  | BAT (best available techniques)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Curing and soaking</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>To process fresh hides as far as they are available</li> </ul> Exceptions: <ul style="list-style-type: none"> <li>When long transport time is necessary (max 8 - 12 hours for fresh, unchilled hides; 5 - 8 days if a cooling chain of 2 °C is maintained)</li> <li>For certain types of end-products</li> <li>Sheepskins, calf skins</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>To reduce the amount of salt used as far as possible.</li> </ul> |
|  | <b>Unhairing &amp; liming</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>To use hair-save technology, but economics can be an issue for existing plants when re-use of the saved hair is not possible</li> <li>To reduce sulphide consumption by the use of enzyme preparations; not for sheepskins</li> <li>To recycle spent liquors only when processing sheepskins, which are dewoolled by painting</li> </ul>                                                                                                                 |
|  | <b>Splitting</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>To use lime splitting</li> </ul> Exceptions: <ul style="list-style-type: none"> <li>When the starting material is wet blue</li> <li>When a firmer leather has to be produced (e.g. shoe-leather)</li> <li>When a more uniform and accurate thickness is needed in the final product</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>To maximise the use of split</li> </ul>                                                                            |

Source: IPPC study of European Commission 2003

**IMPATTO AMBIENTALE**

Contenimento degli inquinanti primari uno degli aspetti oggi internazionalmente riconosciuti è legato alla migrazione dei carichi inquinanti attraverso lo spostamento delle materie siano esse pelli grezze o semilavorate. La problematica dei cloruri fa parte di questa categoria di intervento, una loro riduzione passa anche l'incentivazione della lavorazione di pelli conservate fresche a bassa temperatura.

Una sensibile contributo si ottiene usando i sistemi di desalaggio del grezzo che le soluzioni meccaniche mettono a disposizione favorendo il trattamento e/o riutilizzo del sale in forma solida.

Naturalmente i problemi di logistica e le dinamiche dei mercati di approvvigionamento sono determinanti, recentemente l'analisi e valutazione dei dati rilevati nel distretto di Arzignano hanno evidenziato come un bilanciamento tra le diverse soluzioni abbia radicalmente modificato i carichi all'impianto centralizzato di depurazione

**Riportiamo di seguito alcune considerazioni riprese dalla pubblicazione “LINEE GUIDA per la riduzione di Cloruri, Solfati e Cromo nelle acque di scarico conciarie” A.T.O. Valle del Chiampo e A.A.T.O. Bacchiglione febbraio 2007**

### **CLORURO PROVENIENTE DALLA CONSERVAZIONE**

La quantità di sale, necessaria a garantire una conservazione di sicurezza a lungo termine, ammonta mediamente al 30% sul peso delle pelli grezze. Si valuta che oltre il 70% dei cloruri presenti nelle acque di scarico dell'intero ciclo di lavorazione proviene dal sale utilizzato per la conservazione delle pelli.

Considerato che i metodi di depurazione praticabili sono molto costosi, sia per gli elevati investimenti, ma anche per l'alto apporto energetico necessario e che a tutt'oggi la sostituzione del sale con altri prodotti e/o metodi alternativi non inquinanti non è ancora praticabile in ampia scala, la riduzione del cloruro di sodio impiegato nella salatura può essere effettuata con l'applicazione delle misure riportate di seguito.

#### **Sbattitura delle pelli:**

La quantità di sale eliminabile con quest'operazione varia a seconda della provenienza del grezzo tra 6 e 12% calcolata sul peso delle pelli.

#### **Utilizzo di pelli fresche**

La lavorazione di grezzo fresco comporta una riduzione dei cloruri nelle acque di scarico di almeno il 40%. In una produzione mista (50% di fresco e 50% di salato) si può perciò ottenere una riduzione di oltre 20%. Molti Paesi europei utilizzano da tempo pelli fresche in quantità significative.

#### **Riduzione dei cloruri impiegati nel pickel**

La densità del bagno, rispetto a quella media in uso (8-9 Bé), può essere diminuita sensibilmente senza incorrere nell'inconveniente del gonfiamento acido. Una densità di 6.0-6.5° Bé garantisce una corretta esecuzione dell'operazione.

### **PER LA RIDUZIONE DEI SOLFATI NELLE ACQUE DI SCARICO**

La quantità preponderante dei solfati presenti nelle acque di scarico proviene dalle fasi di decalcinazione, piclaggio, concia, nonché dal solfuro presente negli effluenti di fine calcinaio, che si trasforma in solfato durante le fasi di depurazione. Apporti meno significativi di solfato, soprattutto quando si effettua il ciclo completo, sono imputabili ai coloranti e ai riconcianti impiegati.

#### **Riduzione dei solfati dovuti alla ossidazione del solfuro**

E' noto che parte del solfuro proveniente dai reflui di calcinaio può essere ossidato a solfato durante i processi di depurazione. Nell'ipotesi che tale ossidazione sia completa, la riduzione del 1% dell'offerta di solfuro in calcinaio comporterebbe una riduzione di solfato nelle acque reflue complessive di circa 300 mg/l<sup>1</sup>.

#### **Riduzione dei solfati nella decalcinazione**

In questa fase la totalità dei solfati proviene dal solfato di ammonio, che è il decalcinante più diffusamente impiegato per motivi di prezzo, di velocità di attraversamento della sezione e per l'effetto tampone. Con l'impiego di questo prodotto, il pH del bagno non scende mai di sotto della soglia di sicurezza. Purtroppo, esso contribuisce anche ad elevare i valori di TKN degli effluenti.

Sfortunatamente, la decalcinazione di pelli pesanti a pieno spessore con prodotti esenti da sali di ammonio è difficilmente attuabile, poiché i tempi di esecuzione del processo sarebbero troppo lunghi.

#### **Riduzione dei solfati nella concia**

Il miglioramento dell'esaurimento del cromo, nel corso della concia, ne consente la riduzione dell'offerta. Questa evenienza si traduce anche in un vantaggio economico non indifferente. Con la riduzione dell'offerta della quantità di cromo, rispettivamente del 1% in polvere o del 2% di cromo liquido (al 13%), l'apporto dei solfati nelle acque di scarico si riduce di circa 200 mg/l, che rappresenta una diminuzione di oltre il 6% della quantità totale di solfato nel refluo a piè fabbrica.

#### **Riduzione dei solfati dovuti ai coloranti e riconcianti**

Per i coloranti e i riconcianti impiegati nelle fasi post-concia non è possibile quantificare in modo attendibile l'apporto da solfati, dal momento che le formulazioni applicate variano entro ampi limiti a seconda della conceria e

#### **PER LA RIDUZIONE DEL CROMO DELLA CONCIA NELLE ACQUE DI SCARICO**

La riduzione del cromo dalle acque di fine concia può essere effettuato principalmente in 2 modi:

- recupero del cromo mediante precipitazione con alcali e ridissoluzione in acido solforico. Il cromo opportunamente reintegrato con conciante fresco viene utilizzato nelle concie al cromo successive;
- ottimizzazione del rendimento di fissazione del cromo alla pelle e dell'esaurimento dei bagni.

#### **QUESTA PARTE VERRÀ TRATTATA DI SEGUITO**



**TECNOLOGIA MECCANICA**DISSALATORE

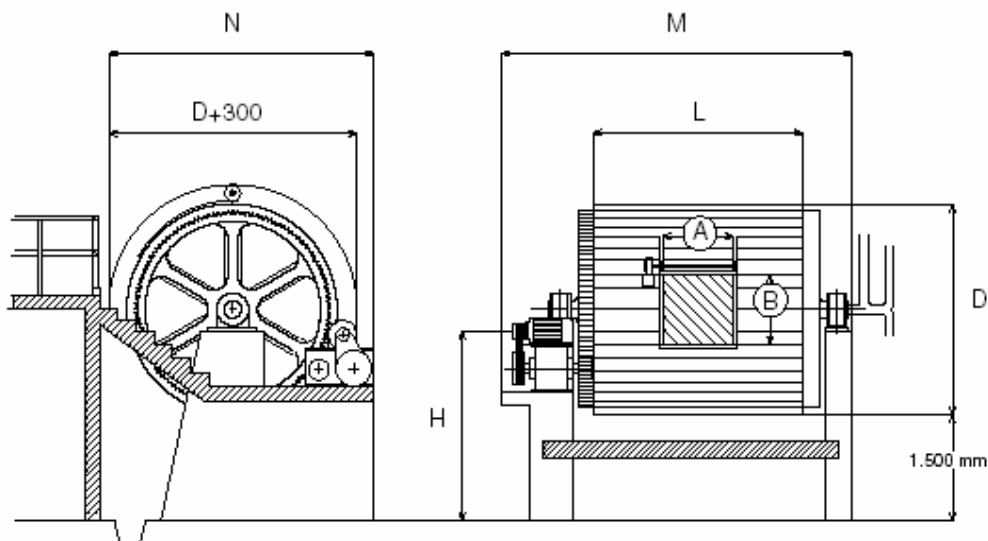
I cloruri provenienti dai sali di conservazione del grezzo sono difficilmente separabili dall'acqua di processo. L'efficiente rimozione del sale in eccesso presente sulla superficie delle pelli (generalmente varia tra 3 e 5% in peso) rappresenta oggi una pratica fondamentale di un processo caratterizzato dall'attenzione ecologica.



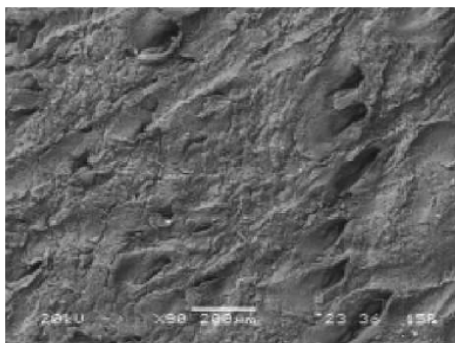
## BOTTALE

E' la macchina simbolo della conceria dove si svolgono tutti i principali processi chimici. Oggi più che di bottale bisognerebbe parlare più propriamente di REATTORE CHIMICO. Negli ultimi anni il bottale tradizionale in legno è stato affiancato da nuove tipologie di Bottale realizzate utilizzando materiali diversi come Inox, Ppolypropylene, Polietilene, etc.

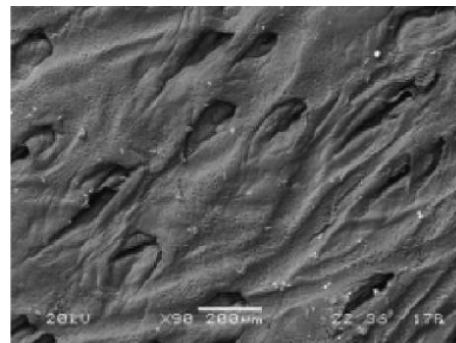
Molta attenzione è stata posta dai costruttori ad ottenere superfici interne di lavoro particolarmente lisce (trattamento e finitura accurati del materiale utilizzato) i modo da evitare abrasioni al fiore e sempre maggiore resistenza alla corrosione chimica al fine di garantire una riduzione delle operazioni di manutenzione meccaniche.



Riportiamo degli esempi di foto al microscopio relative agli effetti della superficie interna del bottale sulle pelli lavorate:



pelle lavorata in bottale con superficie interna ruvida o usurata nel tempo

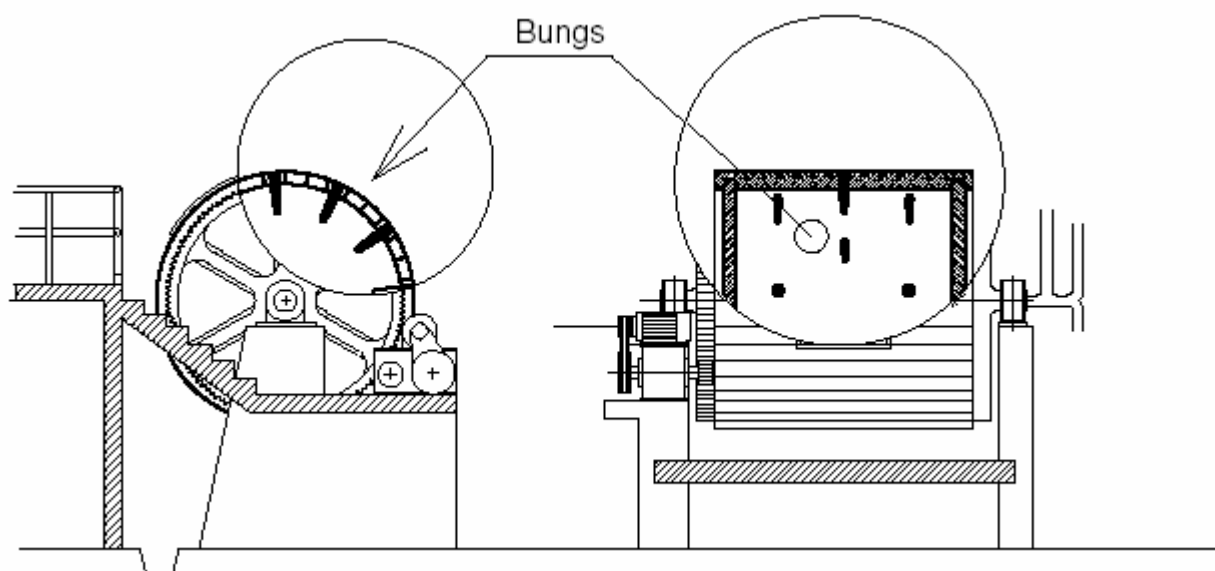


pelle lavorata in bottale con superficie liscia

Un ulteriore direzione di sviluppo ha riguardato sia la geometria di pioli e pale sia la geometria interna del reattore che ha permesso lo studio e la realizzazione di configurazioni specifiche che massimizzano l'effetto dei flussi di rotazione interna a seconda del processo chimico e delle caratteristiche delle pelli lavorate, portando a operazioni condotte a sempre più basse velocità di rotazione e alti carichi di riempimento.

Vi sono anche bottali con lay-out interni suddivisi in più compartimenti o con pale a geometria particolare in grado di permettere lavorazioni complementari .

Grandi vantaggi sono quindi stati ottenuti in termini di azione particolarmente dolce sul fiore della pelle.



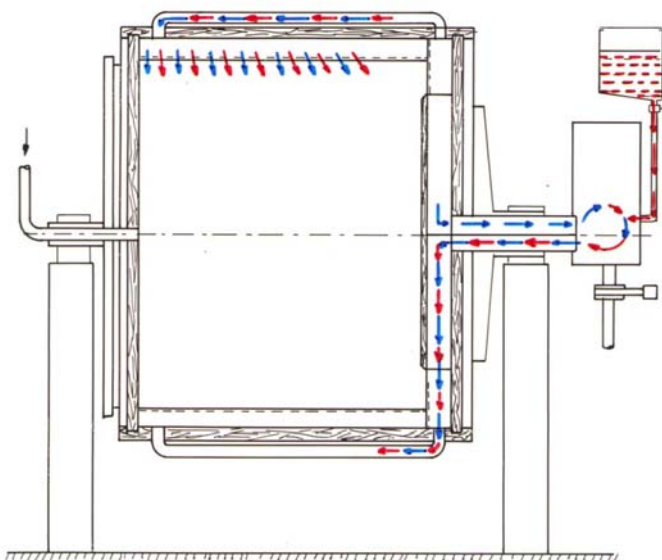
Fasi in cui sono utilizzati i bottali:

*Rinverdimento*  
*Calcinaio*  
*Decalcinazione*  
*Macerazione*  
*Sgrassaggio*  
*Pickel*

*Concia*  
*Riconcia*  
*Tintura*  
*Ingrasso*

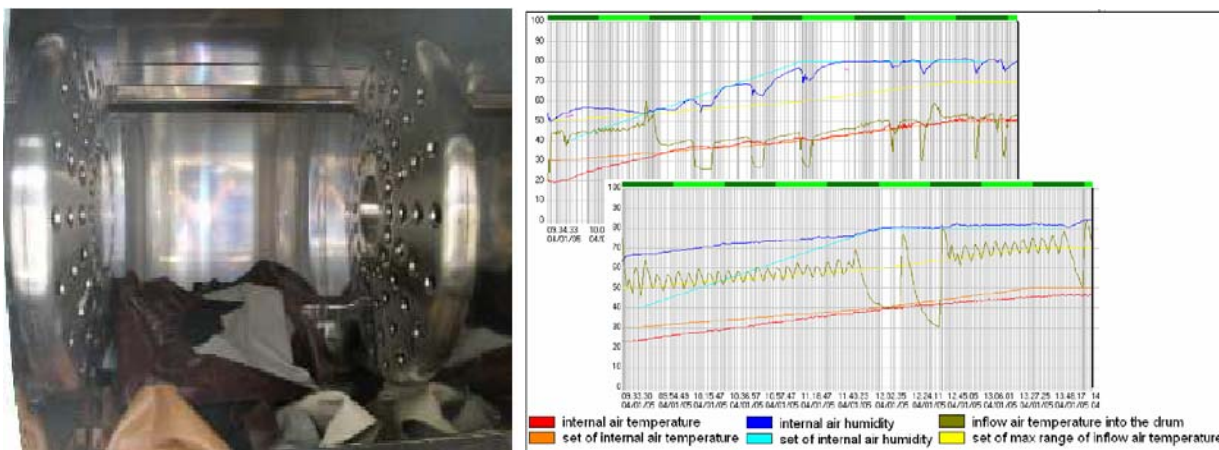
Particolare sviluppo hanno avuto gli impianti di ricircolo del bagno e i sistemi per la filtrazione ed il controllo dei parametri di processo, compreso il loro interfacciamento ad altri sistemi ausiliari e all'automazione totale della conceria.

Il sistema di ricircolo si caratterizza per l'elevata capacità di riciclaggio e per un flusso omogeneo all'interno del bottale.



Esempio schematico di riciclo continuo interno ai bottali con distribuzione omogenea dei prodotti chimici e migliore controllo del processo.

Sono oggi presenti anche sistemi per la rilevazione in continuo della temperatura e per i suoi incrementi controllati all'interno dei bottali in modo da permettere una migliore fissazione di prodotti chimici che ne sono influenzati.



Per quanto riguarda alcuni processi chimici i sistemi moderni permettono:

- risparmio di acqua fino al 50%
- contenimento dei tempi di processo nella misura del 30%
- riduzione dei tempi di scarico del bagno 50%
- maggiore omogeneità della fase di tintura
- efficace penetrazione dei prodotti chimici
- capacità di carico maggiorate





Tra le soluzioni proposte dai diversi costruttori vi sono anche alcuni modelli di impiantistica meccanica modificati a livello di configurazione strutturale quali le lavatrici, i mixer e i reattori a contenitore esterno fisso e cesto interno rotativo.

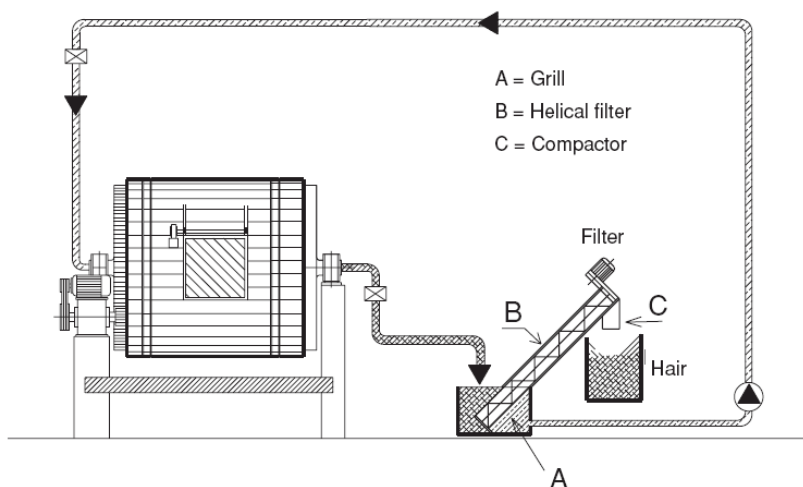
### DEPILAZIONE



Uno dei temi sviluppati da molti anni è il sistema di recupero del pelo dai bagni di calcinazione. Molti dei produttori di ausiliaristica chimica hanno lavorato per finalizzare i prodotti impiegati nella fase di umido alla rimozione del pelo evitando la sua dissoluzione e incentivando il recupero. I vantaggi osservati nei processi di trattamento dei reflui alla fine del processo conciario evidenziano riduzioni del 15-20% e oltre della quantità totale di fanghi di conceria.

Da quanto detto ne deriva un significativo abbattimento del carico di COD dalle acque di scarico.

Esempio di schema di riciclo con recupero del pelo.



**SCARNATURA RASATURA:** qualora non fosse stata ancora realizzata in fase di riviera la spaccatura si può attuare anche sulla pelle già conciata. La rasatura si esegue con l'ausilio di un'apposita macchina rasatrice per ottenere uno spessore uniforme su tutta la pelle, e può compiersi sia sulla pelle passata per la sola fase di concia sia, successivamente, su quella che ha subito anche la fase di post-concia (*crust* o *crosta*). La rasatura si pratica dove non si può fare la spaccatura oppure dove è richiesto un minore aggiustamento dello spessore.

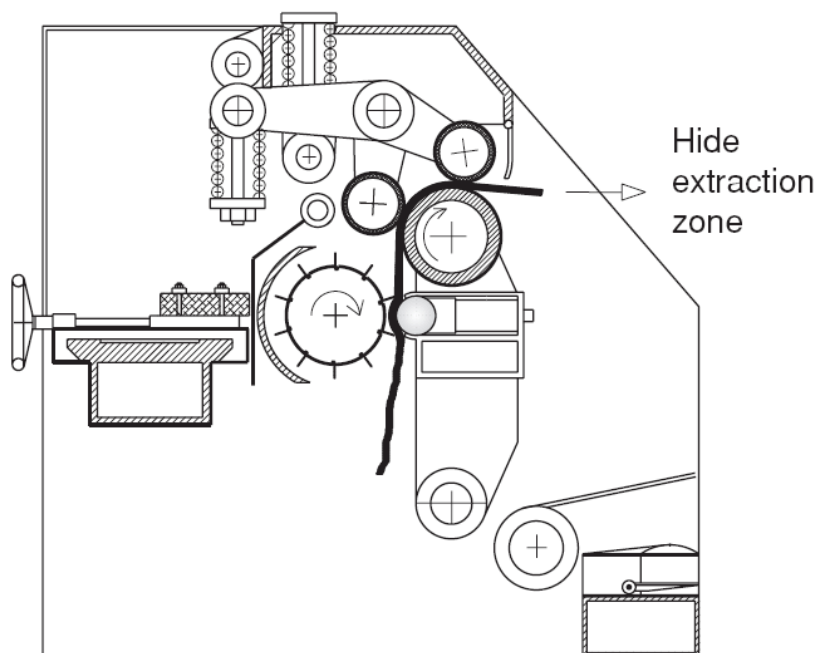
Nella macchina a scarnare si è assistito a modifiche e implementazioni riguardo a:

- sistema automatico per distercatura del pelo;
- dispositivo in grado di scarnare pelli bovine con la gobba;
- gruppo affilatore più performante;
- macchina in continuo per produttività elevata e ad alto grado di automazione.

Le pelli giunte a questo stadio costituiscono ormai un materiale non più putrescibile; pertanto con la concia si ottiene un prodotto intermedio già commercializzabile che prende il nome di *wet-blue*.

*Aspetti ambientali:*

> Le operazioni di spaccatura e rasatura producono residui solidi (croste, polveri di rasatura, rasatura) che devono essere smaltiti come rifiuti.



### RECUPERO della Frazione Solida

I rifiuti solidi derivano principalmente dalle operazioni di scarnatura, spaccatura, rasatura e rifilatura, ma un'ulteriore fonte potenziale è rappresentata dai fanghi dell'impianto di trattamento degli effluenti (sia che si tratti di impianti di singole concerie, sia che si tratti di un impianto consortile). Molti di questi rifiuti possono essere considerati come sottoprodotti e venduti come materie prime ad altri settori industriali.

Un esempio applicato industrialmente è riferito al recupero per estrazione. Il carniccio ritirato viene sottoposto ad un trattamento che prevede anche un'idrolisi alcalina, a seguito della quale si verifica la

separazione del materiale trattato in due fasi, una fase grassa superiormente, e una fase proteica (torbida) inferiormente.

Il trattamento prosegue secondo due linee distinte, una relativa alla fase grassa, dalla quale si ottengono grassi tecnici, e l'altra relativa alla fase proteica, da cui, a seguito anche di trattamenti di sterilizzazione e filtrazione, si ottengono idrolizzati proteici. Nella fase di filtrazione con filtopresse della torbida da carniccio vengono, inoltre, ottenuti dei pannelli che trovano impiego come ammendanti in agricoltura.

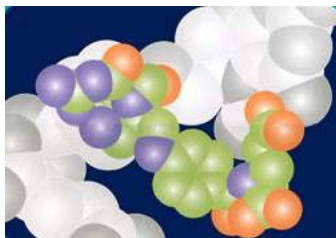
## **TECNOLOGIA CHIMICA**

Le innovazioni nella fase umida del ciclo di lavorazione conciaria si sono concentrate principalmente nella razionalizzazione dei processi.

Le sempre crescenti necessità di rendere sostenibile il ciclo produttivo di lavorazione della pelle unitamente alle considerazioni relative all'inevitabile esaurimento delle scorte di alcune materie prime impone di individuare processi alternativi che possano sostituire in tutto o in parte alcuni dei processi di produzione.

Sicuramente le aspettative maggiori sono riposte nelle contributi e opportunità che i processi biotecnologici possano offrire. In alcune parti del processo i prodotti di queste moderne tecnologie sono già industrialmente impiegati, nello specifico:

### SISTEMI ENZIMATICI



Utilizzo di prodotti "naturali" come gli enzimi è diffusa nella fase di macerazione proprio per migliorare l'apertura delle fibre non completata in fase di calcinaio pertanto si interviene eliminando la parte proteica che tiene unite le fibre utilizzando le capacità selettive degli enzimi.

I prodotti maceranti sono preparati contenenti enzimi proteolitici ad azione specifica sulle fibre elastiche; questi prodotti sono di derivazione pancreatica: pepsina e tripsina entrambe idrolizzano le fibre elastiche permettendo la loro solubilizzazione.

Le numerose attività di ricerca scientifica in ambito Biotecnologico offrono innovazioni legate a nuove famiglie enzimatiche provenienti da culture batteriche o da funghi. L'esperienza nell'utilizzo di questi principi attivi come componenti di formulati è legata alle conoscenze italiane del processo conciario. La sistematica integrazione e moltiplicazione d'uso di questi sistemi biotecnologici nei processi produttivi garantirebbe una radicale trasformazione del processo di lavorazione in termini di sostenibilità ambientale e di conservazione delle risorse.





## 2.2. TECNOLOGIE DAL PICLATO AL WET-BLUE

### CONCIA

La fase di concia ha lo scopo di stabilizzare in maniera irreversibile la pelle, si formano legami trasversali stabili tra le catene del collagene favorendone il consolidamento che preserva la sostanza dermica dai processi di degradazione e conferisce alla pelle conciata resistenza meccanica, all'umidità, alla temperatura e agli agenti chimici. Come concianti si possono usare numerose sostanze: cromo, alluminio, zirconio, tannini, aldeidi, grassi ecc. questi contribuiscono alla stabilizzazione delle fibre aumentandone le resistenze chimico-fisiche e bloccando il processo di riduzione del peso, comunemente definito di degradazione per putrefazione. Le tipologie di concia vengono classificate a seconda del tipo di conciante utilizzato concianti:

- inorganici: Cr, Al, Fe, Zr, Ti
- organici: tannini (sintetici o vegetali), olio, aldeidi, paraffine clorosolfonate A seconda della natura dei legami chimici che si stabiliscono le pelli lavorate presentano differenti stabilità alla temperatura, questa caratteristica viene connotata come TG (temperatura di gelatinizzazione o restringimento). Il tipo di concia che permette la TG più alta è quella al cromo che presenta una TG maggiore di 100°C, seguono poi la concia al ferro con TG di circa 90°C e quelle organiche che stanno nel campo tra i 70 e gli 80°C

Ausiliari concianti: le tipologie di prodotti utilizzati in questa fase cruciale del processo di nobilitazione della pelle dipendono dalle fasi del processo applicato e sono strettamente correlati alla tipologia di prodotto finito "articolo" che si desidera ottenere



**Concia al Cromo (wet blue)**—La concia con sali di cromo si può considerare come il processo di lavorazione delle pelli più utilizzato. Le principali caratteristiche del prodotto finito sono fiore più fine, tessuto fibroso e serrato ed un tatto caratteristico; inoltre il processo di concia è più rapido, più strutturato e di maggiore controllo. L'azione conciante viene esplicata da sali basici di cromo in forma di sale trivalente, i primi brevetti prevedevano l'uso di cloruro di cromo sostituito poi dal solfato di cromo.

Tutti i sali di cromo vengono preparati dalla cromite, minerale di formula  $\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO}$  che si trova in forma relativamente abbondante nella crosta terrestre.

Concia ad un bagno, il primo brevetto di questa concia, che utilizza un sale di Cr trivalente, risale al 1910. La lavorazione ha inizio col bagno di pikel preparato a pH 2,5-3,0; a questo viene aggiunto il sale di Cr trivalente in modo che la quantità, espressa in funzione del  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , calcolata sul peso trippa sia compresa tra l'1,5 e il 2%.

*Aspetti ambientali:*

Viene consumata risorsa idrica.

Gli scarichi idrici dell'operazione di concia al cromo contengono cromo III, cloruri e solfati.

**Concia con Alluminio (wet white)**- La concia all'alluminio è il tipo di concia minerale più antico. Il primo conciante utilizzato è stato l'allume di rocca (minerale di formula  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ) che abbinato al giallo d'uovo come ingrassante e alla farina fossile come agente riempiente costituisce la cosiddetta concia glassè. Con questo trattamento si ottiene un cuoio bianco, morbido ed elastico che veniva utilizzato soprattutto nella produzione di guanti in pelle di montone.

**Concia allo Zirconio (wet white)**- in questa concia viene utilizzato un minerale abbastanza abbondante in natura, esso si trova sotto forma di biossido di Zr ( $\text{ZrO}_2$ ) o silicato di Zr ( $\text{ZrSiO}_2$ ). Il brevetto di questa concia risale al 1931 ma la sua scarsa diffusione è dovuta essenzialmente all'alto costo dei sali utilizzati che, nonostante l'abbondanza dell'elemento, hanno un costo di trasformazione molto elevato

**Concia con Estratti naturali (vegetale)** – particolarmente applicata alla produzione di suole, selleria e articoli industriali. Questo tipo di concia è uno dei sistemi più antichi e diffusi in tutto il mondo vista la reperibilità dei reagenti; in particolare materie concianti di origine vegetale come gli estratti di castagno, mimosa e quebracho. Principali prodotti utilizzati nel processo sono calce, acqua e tannino, come tannini venivano utilizzate sostanze naturali differenti a seconda della disponibilità della zona oppure tannini sintetici con composizione chimica in qualche modo simile a quelli di origine naturale. Si trattava di processi molto lunghi durante i quali le pelli venivano lasciate anche per parecchio tempo immerse in fosse e coperte da un bagno contenente tannino. Durante questo periodo avveniva la trasformazione della pelle in cuoio, al termine della quale era sufficiente un ingrasso.

*Aspetti ambientali:*

Gli scarichi idrici della concia al vegetale influenzano parametri come COD, Fenoli e Solidi Sospesi.

**Concia all'Olio** - Si tratta certamente del più antico conciante organico, veniva impiegato per produrre il cuoio scamosciato o camoscio inteso secondo la prima definizione, data dalla associazione francese dei chimici del cuoio, come cuoio ovino privato del fiore e conciato con oli di animali marini. Un olio per presentare delle caratteristiche concianti deve essere altamente insaturo, questa peculiarità è tipica degli oli degli animali marini.

*Aspetti ambientali:*

Gli scarichi idrici della concia al vegetale influenzano parametri come COD, Oli e Solidi Sospesi.

## TECNOLOGIA CHIMICA

Esaurimento dei Bagni (Concia al corno)

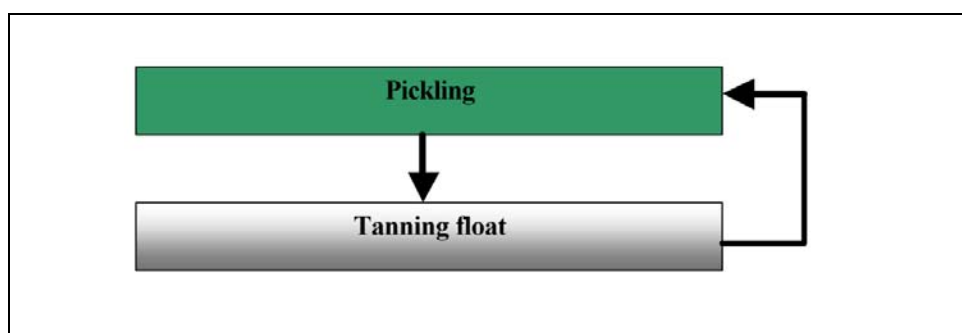
Questo è uno degli aspetti del processo conciario strettamente legato sia alla tipologia di layout della conceria che alle lavorazioni. La razionalizzazione dei processi sia in batch che in continuo permette di poter riutilizzare i bagni di concia e riconcia fino al loro esaurimento totale.

Gli sforzi degli ultimi anni effettuati in questa direzione sia a livello sperimentale (scala pilota) che nel processo hanno prodotto risultati che dimostrano la validità delle soluzioni proposte sia in termini di riduzione dei consumi di prodotto chimico che di riduzione dei costi in fase di depurazione successiva.

Lo scoglio principale da superare rimane quello della organizzazione del flusso di produzione che richiede investimenti.

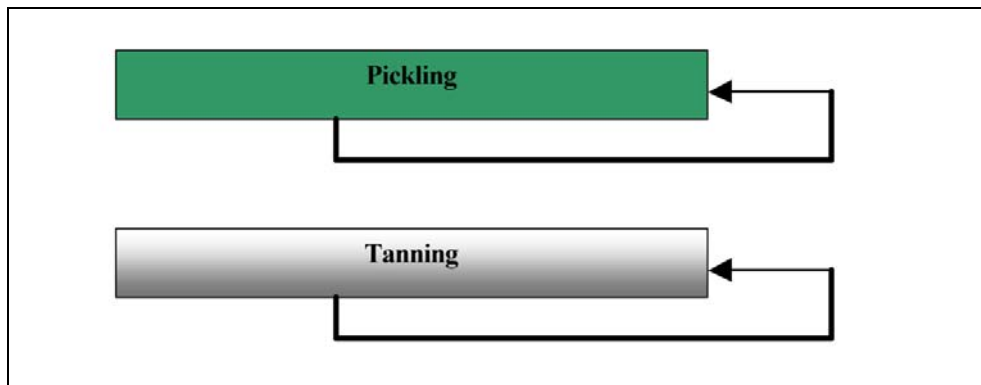
Esistono differenti tecniche di riciclo dei bagni applicate industrialmente.

A) Riciclo dei bagni esausti di concia in fase di piclaggio



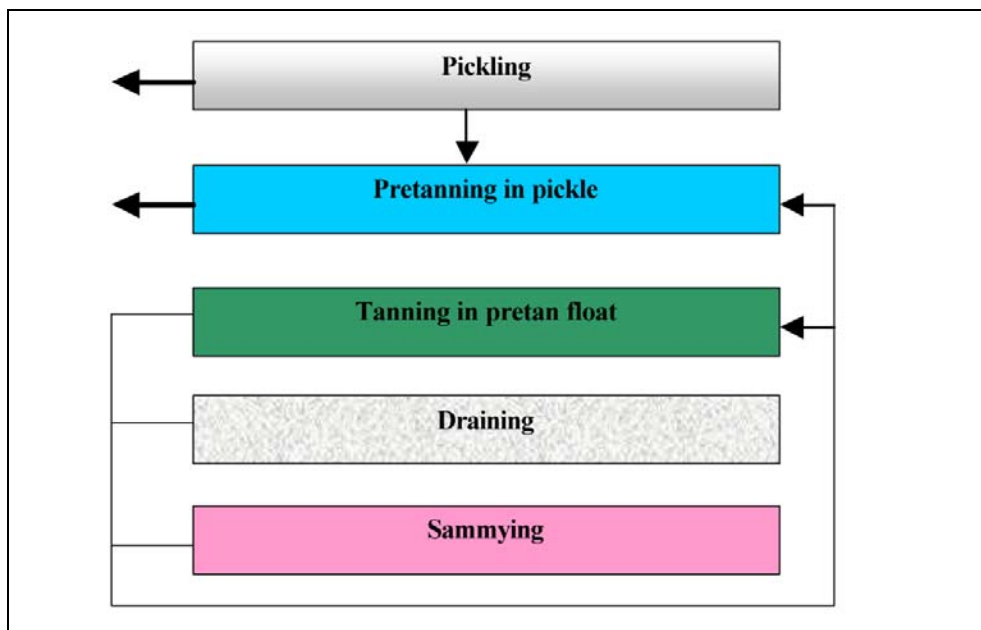
Source: "CHROME MANAGEMENT IN THE TANNERY" report of UNIDO 2000

B) Riciclo separato dei bagni di piclaggio e di quelli di concia



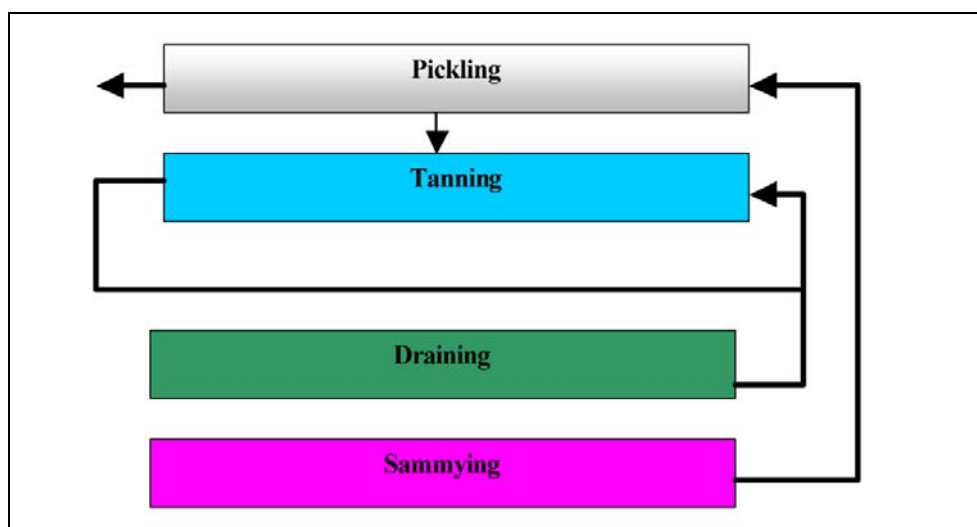
Source: "CHROME MANAGEMENT IN THE TANYARD" report of UNIDO 2000

C) Riciclo dei bagni di concia e delle acque di recupero delle prime operazioni di asciugatura del wet--blue nelle fasi di pre-concia e concia



Source: "CHROME MANAGEMENT IN THE TANYARD" report of UNIDO 2000

D) Riciclo separato dei bagni di concia e delle acque di recupero delle prime operazioni di asciugatura del wet-blue nelle fasi di pickel e concia



Source: "CHROME MANAGEMENT IN THE TANYARD" report of UNIDO 2000

#### *Esaurimento dei Bagni (Concia al vegetale)*

Per quanto riguarda le tecnologie produttive di concia vegetale con totale esaurimento del bagno (circa 95%) sono comunemente disponibili sia in versione "counter-current" (pit-system) che in bottale con sistema di riciclo.

#### PROCESSI DI PRESSATURA, SPACCATURA E RASATURA

Nella pressatura le pelli vengono sottoposte a compressione in un sistema di cilindri rotanti: in questo modo viene rimosso l'eccesso di liquido trattenuto dalla pelle dopo la fase di concia. Le pelli pressate, se si tratta di pelli pesanti e spesse, sono sottoposte alla spaccatura (potrebbero già essere state spaccate in trippa) dopo averle lasciate sostare in un'involucro ermetico, almeno 24 ore, per far uniformare l'umidità in tutte le zone della pelle. Quindi si passa alla rasatura che uniforma la pelle ad uno spessore uniforme su tutta la superficie; ciò si realizza asportando dal lato carne parte di epidermide, infine, se necessaria una ulteriore "rifilatura".

La fase di spaccatura può essere anticipata nella fase di pelle in trippa, principalmente nei processi meccanici non intervengono Ausiliari conciari specifici. Sistemi meccanici: scarnatrici e rifilatrici; spaccatrice per dividere la pelle in "fiore" e "crosta", rasatrici e rifilatrici.

#### *Aspetti ambientali:*

Con la pressatura si ottengono volumi molto modesti di reflui di qualità paragonabile a quella dei lavaggi della concia, con valori quindi modesti di Cromo III, Cloruri e Solfati.

**ASPETTI TECNOLOGICI**

Questa fase della lavorazione della pelle naturalmente prevede una definizione iniziale della destinazione del prodotto lavorato. Le fasi successive del processo di lavorazione sono fortemente condizionate da una buona preparazione del prodotto iniziale.

**TANNERY OPERATIONS**

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Deliming and bating</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>To make a partial substitution of ammonium salts with CO<sub>2</sub> and/or weak organic acids</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Sheepskin degreasing</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>To optimise wet degreasing using surfactants, with or without organic solvents</li> <li>Closed machines with abatement for air and waste water releases when organic solvents are used to degrease skins in dry state</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Pickling</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>To use partial recycling or re-use of pickle liquors</li> <li>To use a volume of floats in the range of 50 – 60 % (based on fleshed weight) for ovine skins and bovine hides in order to reduce salt consumption</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Tanning (*)</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>To increase the efficiency of the chrome tanning process through careful control of pH, float, temperature, time and drumspeed, all in combination with chrome recovery through precipitation for waste water streams containing Cr<sub>total</sub> &gt; 1 g/l</li> <li>To use high-exhaustion tanning methods where chrome recovery is not possible</li> <li>To maximise exhaustion of the vegetable tanning liquor with counter-current (pit system) or recycling (drum tanning)</li> </ul> |

Source: IPPC study of European Commission 2003

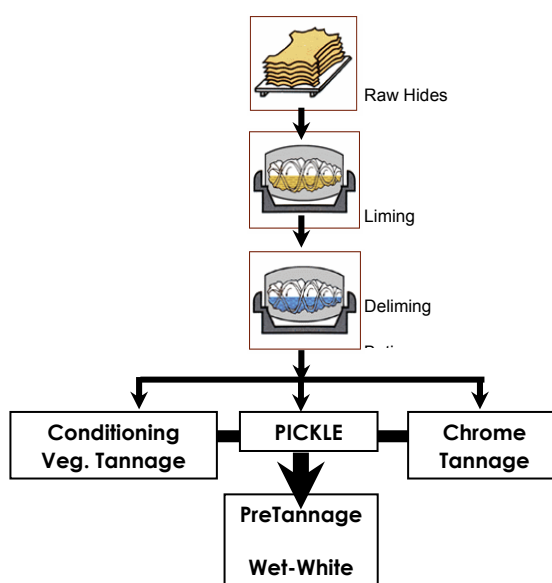
(\*) Nella fase di concia al Cromo, alcuni studi hanno dimostrato che l'incremento controllato della temperatura del bagno porta a ulteriori riduzione di cromo-residuo.

## TECNOLOGIA CHIMICA

### CONCIA Metalfree

Con questo termine si identificano i processi di concia che utilizzano sostanze organiche alternative ai processi basati su prodotti inorganici. Con il termine **wet white** viene indicata la pelle preconciata con sostanze organiche esenti da metalli pesanti.

Una tipologia di processo prevede che dopo la fase di depilazione, si proceda alla concia con tannini vegetali e sintetici; il processo prevede l'utilizzo di altri ausiliari come polimeri di sintesi e prodotti chimici di diversa natura. Il risultato finale è una pelle definita "metal-free" (shrinkage temperature 80°C).



Negli ultimi anni la produzione di pelli metal-free riscuote un crescente interesse per una serie di ragioni principalmente legate alla compatibilità al contatto ed il basso impatto ambientali.

Anche se la concia cromo rimane primaria via di trattamento sia per la competitività dei costi sia per le consolidate caratteristiche degli articoli prodotti (shrinkage temperature) e la sua estrema versatilità.

Tuttavia, l'impiego di cromo-free e di altri metalli pesanti negli articoli liberi si sta diffondendo rapidamente in alcuni settori specifici, e in particolare nel settore automobilistico. Entro la fine del 2015, l'Unione europea intende introdurre normative che prevedono la riciclabilità del 95% dei componenti dei veicoli in uso, naturalmente questo porta ad alcune considerazioni

- Pelli metal-free sono più facilmente trattabili quelle contenenti cromo.
- Sono note le possibili ossidazioni del cromo a cromo (VI).
- Innovazioni di processo:



- Sistemi a valle di recupero del cromo
- Cicli di concia in assenza di metalli pesanti
- Produzione di tannini con livelli di formaldeide contenuto

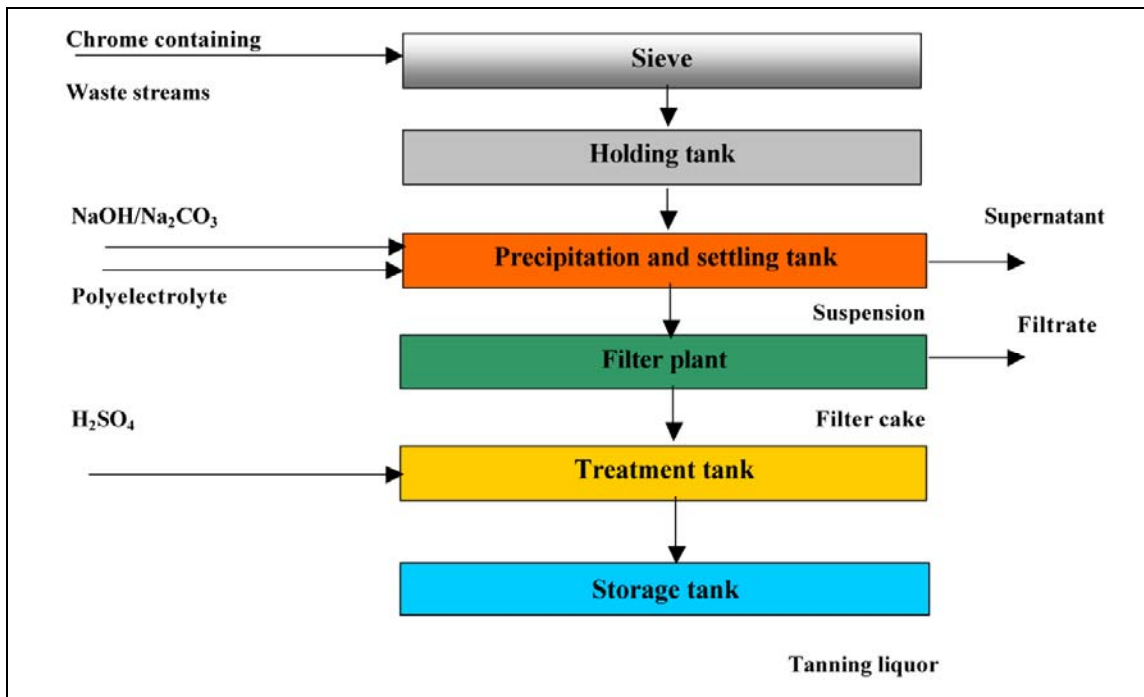
## IMPATTO AMBIENTALE

### RECUPERO DEL CROMO

Il recupero del cromo dai bagni di fine-concia tramite precipitazione costituisce un indiretto mezzo di riciclaggio e riutilizzo del cromo nel processo. Adottando tale sistema, il conciatore può evitare il problema di aumentare il volume dei bagni. Qualora il cromo recuperato tramite precipitazione presenti numerose impurità non viene riutilizzato, ma è semplicemente smaltito come residuo.

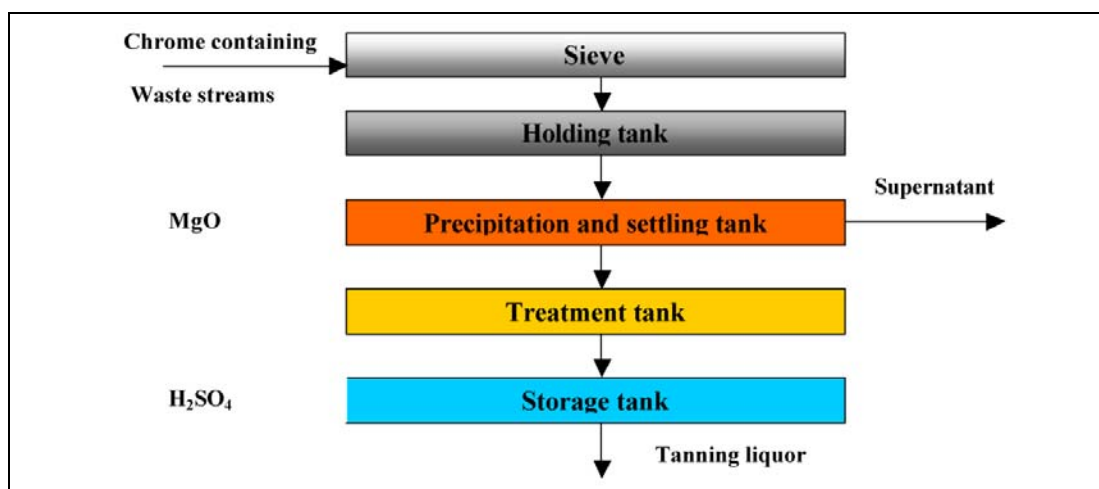
Per l'operazione di recupero del cromo esistono principalmente due opzioni.

1) Rapida precipitazione con idrossido di sodio o carbonato di sodio, migliore coagulazione con polielettrolita, successivamente, ispessimento e disidratazione dei fanghi mediante filtrazione.



Source: "CHROME MANAGEMENT IN THE TANNERY" report of UNIDO 2000

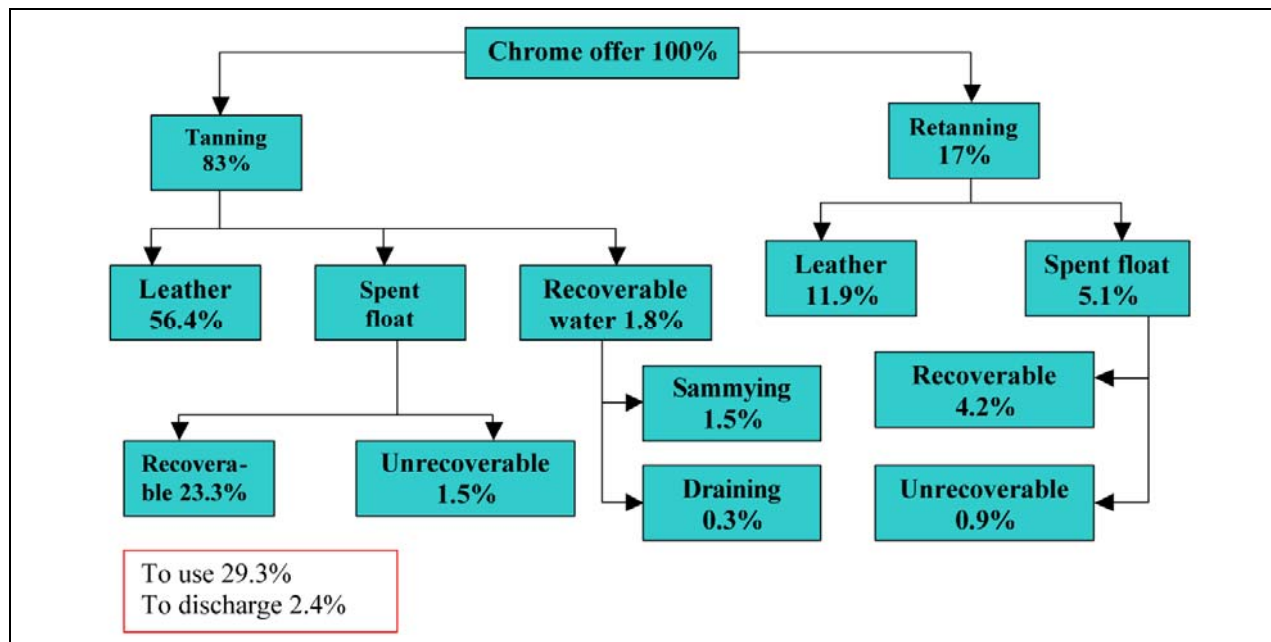
2) Lenta precipitazione con ossido di magnesio, decantazione della sospensione, separazione del surnatante (senza utilizzo di filtro pressa) e successiva acidificazione del precipitato.



Source: "CHROME MANAGEMENT IN THE TANYARD" report of UNIDO 2000

Schema di distribuzione del cromo nel processo conciario in caso di recupero.

Efficacia del Cromo utilizzato sulla pelle: 68% (56,4% in concia e 11,9% in riconcia)

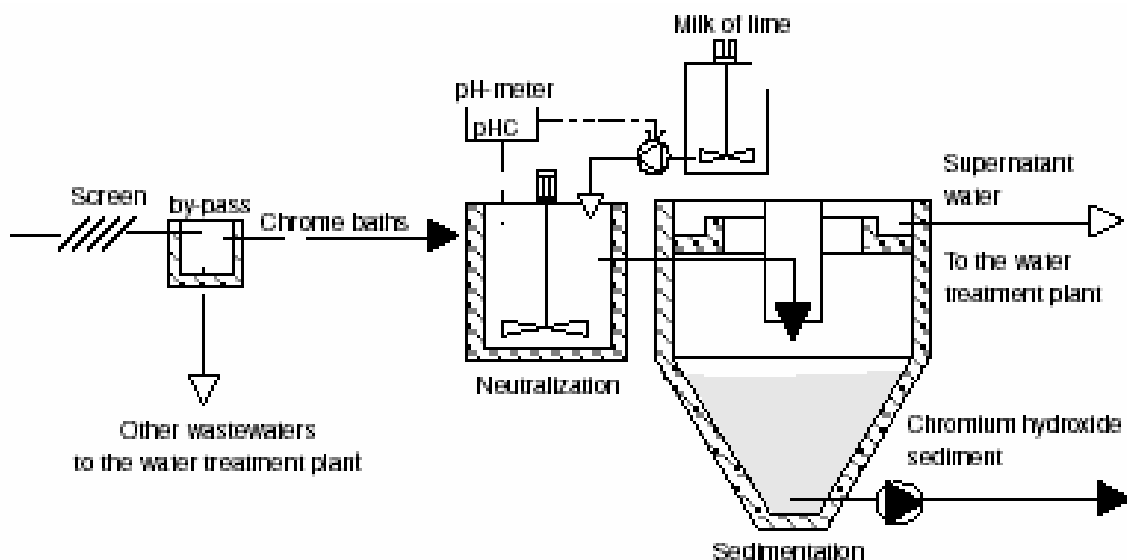


Source: "CHROME MANAGEMENT IN THE TANYARD" report of UNIDO 2000

Senza voler entrare nei dettagli impiantistici realizzati nei distretti produttivi possiamo genericamente confermare che le competenze finora acquisite garantiscono la realizzazione di soluzioni capaci di raggiungere efficienze di recupero del cromo superiori al 95%. Lo stesso cromo recuperato viene efficacemente riutilizzato in concerchia con notevoli benefici sia ambientali in termini di costi di

smaltimento e che economici in senso di redditività del processo; i costi sostenuti per la realizzazione di impianti consortili per il recupero del cromo vengono ammortizzati in tempi brevi (calcolati entro 2 anni).

Riportiamo un esempio di schema di impianto di recupero in continuo.



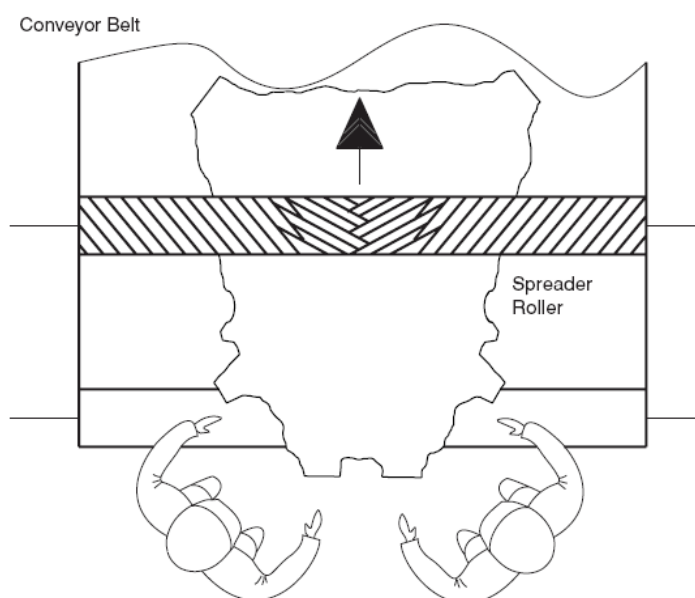
## TECNOLOGIA MECCANICA

### PRESSA IN BLUE

Le presse per l'asciugatura del wet blue hanno subito sviluppi tecnologici indirizzati a migliorarne la potenza di pressatura per una più efficace e controllata asciugatura delle pelli.

Sono state presentate in questi anni soluzioni, caratterizzati da sistemi totalmente idraulici, che utilizzano fino a 5-6 cilindri disposti in modo da garantire più punti di contatto pelle/cilindro e pressioni differenziate.

Un ulteriore obiettivo raggiunto dai costruttori di queste macchine ha riguardato l'implementazione della velocità di esecuzione.

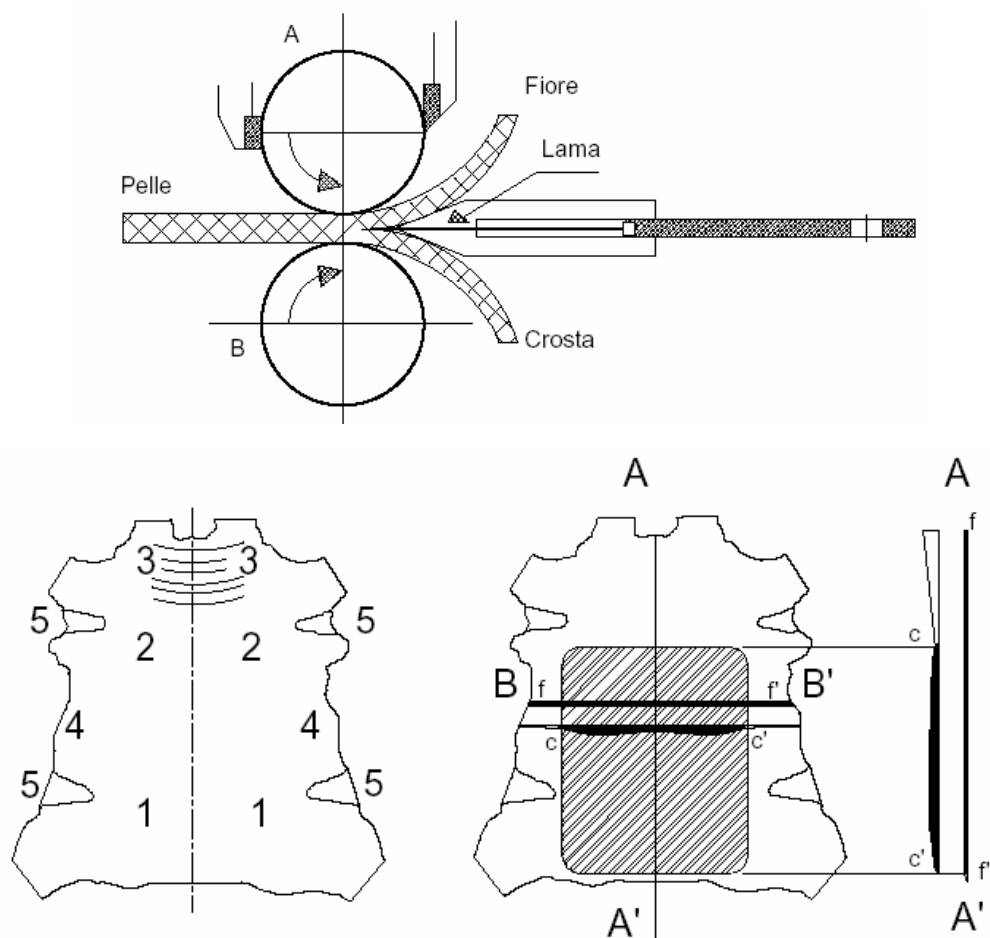
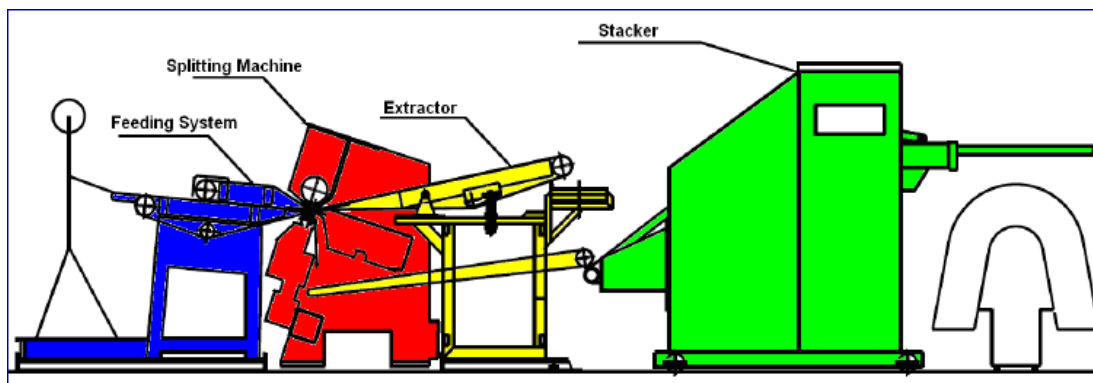


### SPACCATRICE

L'impegno dei costruttori di macchine spaccatrici ha riguardato l'evoluzione tecnologica nelle seguenti direzioni:

- per le Spaccatrici in trippa, l'utilizzo di una centralina elettronica in grado di rilevare una variazione dello sforzo di lavoro dovuta alle differenze di spessore nella pelle e che agisce sulla traversa inferiore conferendole un movimento attivo per un migliore controllo dello spessore di lavoro;
- estrattori per lavorazione di pelli in trippa, in blue e a secco, dotati di rulli pressori con motorizzazione indipendente;

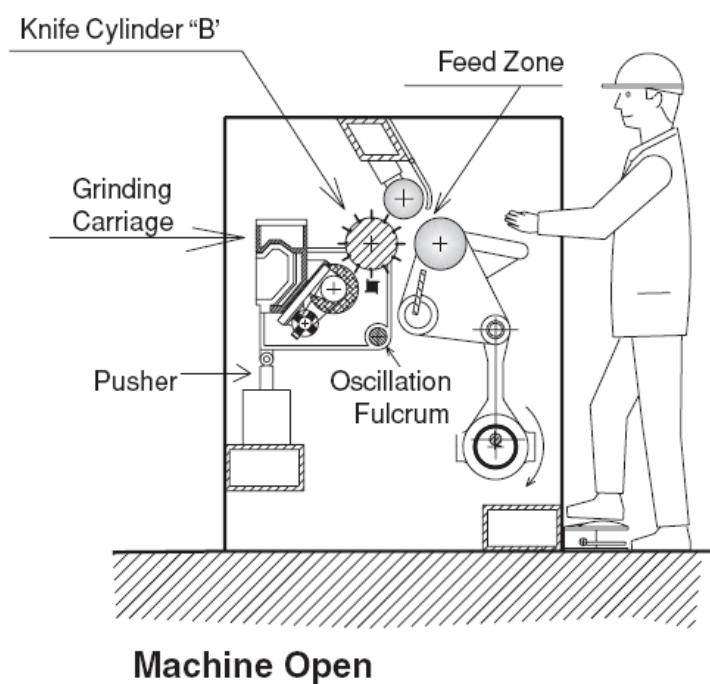
- soluzioni per migliorare la sicurezza dell'operatore sotto l'aspetto di possibile rischio di taglio, ad esempio dispositivi che arretrano in tempi molto ridotti la lama oppure nuovo concetto di macchina a spaccare che opera con il fiore della pelle rivolto verso il basso;
- introduttori automatici per spaccatrice in conciato, utilizzabile per pelli con determinate caratteristiche.



## RASATRICE

L'obiettivo principale delle recenti evoluzioni apportate sulle macchine a rasare è quello di una sempre maggiore precisione nell'uniformare lo spessore finale della pelle lavorata. A tale fine i costruttori hanno agito nei seguenti aspetti:

- macchine programmabili, con gestione di più differenti passaggi per la compensazione dello spessore della pelle;
- sistemi di controllo automatico del consumo lame in grado di ripristinare in quota il cilindro operatore ogni 3-4 centesimi di consumo, utilizzando sonde ad ultrasuoni capaci di letture centesimali;
- sistemi di affilatura con movimentazione tramite motoriduttore controllato da inverter e da una riduzione significativa dell'attrito fra la parti di scorrimento del carrello affilatore;
- dispositivi di controllo della posizione relativa fra cilindro gommato e cilindro cromato per garantire una costante pressione della pelle durante tutto il tempo di intervento ottenendo un risultato ottimale per quanto riguarda l'omogeneità dello spessore.







## 2.3. TECNOLOGIE DAL WET-BLUE AL CRUST

Il cuoio al termine della concia non rappresenta ancora un articolo commercializzabile, anche se è già imputrescibile e dotato di stabilità idrotermica, l'aspetto (colore, brillantezza, finezza del fiore ecc.) e alcune caratteristiche fisico-meccaniche (flessibilità, fermezza, morbidezza ecc.) devono essere modificate. La post-concia comprende la neutralizzazione seguita dalla riconcia, la tintura e l'ingrasso, per lo più fatti in sequenza nello stesso bottale tramite opportune aggiunte di acqua e composti chimici.

A questo punto del processo si possono realizzare operazioni particolari per dotare la pelle di certe proprietà come l'idrorepellenza, la permeabilità ai gas, la resistenza al calore, alle abrasioni, ecc. pertanto i far ottenere alla pelle i requisiti strutturali dell'articolo richiesto. Questa fase di lavorazione riveste particolare importanza la professionalità dell'uomo che viene supportata ed integrata da sistemi meccanici innovativi..

### RICONCIA

La pelle assorbe ulteriore sostanza conciante o riempiente, in modo tale da conferire al prodotto finito il desiderato grado di pienezza, morbidezza, pastosità, resistenza al sudore e altro.

Ausiliari conciari: ome riconcianti, si usano sali di Cr, tannini, sali di Al, resine ureiche, glutaraldeide

Sistemi meccanici: Il processo di "riconcia" si effettua in bottali rotanti.

#### *Aspetti ambientali:*

Viene consumata risorsa idrica

Gli scarichi idrici dell'operazione di riconcia variano molto da articolo ad articolo; tipicamente possono

contenere cromo III, tannini naturali e sintetici o resine sintetiche.

### TINTURA

E' il processo di applicazione delle sostanze coloranti sulla pelle, allo scopo di migliorarne l'aspetto e aumentarne il pregio. A seconda della modalità di esecuzione si possono avere tinture superficiali o tinture in sezione. La gamma dei coloranti disponibili è molto vasta e comprende le composizioni chimiche più diverse: i più usati sono i coloranti azoici e i derivati dell'anilina. Il colorante viene pesato e sciolto in acqua calda (60-70°C), quindi addizionato al bagno.

Sistemi meccanici: Il processo di "Tintura" si effettua in macchine automatiche (bottali) che lavorano a ciclo chiuso, riducendo così al minimo il contatto degli addetti con le sostanze coloranti e le relative perdite.

#### *Aspetti ambientali:*

Viene consumata risorsa idrica

Gli scarichi idrici dell'operazione di tintura variano molto da articolo ad articolo; sono utilizzati diversi tipi di coloranti, di composizione chimica variabile e che agiscono a pH diversi. Parametri che possono essere influenzati dalla natura dei coloranti sono COD e Azoto.

## INGRASSO

L'ingrasso conferisce al cuoio le caratteristiche di morbidezza e idrofobicità, migliora inoltre le proprietà meccaniche in genere conferendo adeguata morbidezza al prodotto finito;

- conferire cedevolezza ai cuoi per guanteria;
- conservare i cuoi da suola dalla ossidazione che comporterebbe un eccessivo scurimento;
- regolare lo scambio d'acqua del cuoio (caratteristica determinante per i cuoi conciati al cromo per i quali si deve intervenire per migliorarne la bagnabilità);
- migliorare l'effetto scrivente su velours e nubuk;
- conferire l'effetto pool-up;
- migliorare le caratteristiche del cuoio come la resistenza allo strappo;

Allo scopo si usano oli e grassi di origine animale ( oli di animali marini) o vegetale, oli sintetici ed oli minerali.

Ausiliari conciari: Miscele di oli naturali solfitati solfonati; oli sintetici.

### *Aspetti ambientali:*

Gli scarichi idrici dell'operazione di ingrasso influenzano parametri quali COD, sostanze grasse, tensioattivi.

## PROCESSI DI ASCIUGATURA E INCHIODATURA

Il processo di “asciugatura” o essiccamento avviene con svariati procedimenti e deve ridurre la percentuale di umidità contenuta nella pelle a circa il 15%. Dopo la “messa al vento” si può procedere, a seconda delle specifiche esigenze, con uno dei seguenti sistemi:

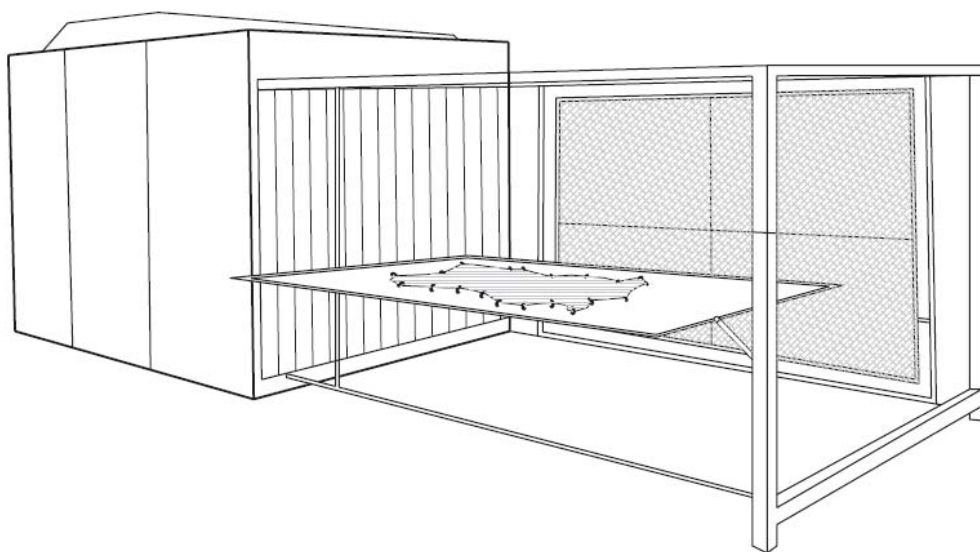
- “pasting”
- “sottovuoto”
- “alta frequenza”
- “catena aerea”

L'inchiodaggio ha la funzione di causare un essiccamento spinto delle pelli sottoponendole contemporaneamente ad un'azione di stiro e stabilizzazione delle dimensioni. I cuoi vengono montati e distesi su dei telai attraverso delle speciali pinze, ottenendo così un guadagno in superficie e un'ulteriore stesura delle fibre.

A differenza dell'essiccazione condotta in condizioni ambientali naturali, l'utilizzo di impianti e attrezzature dedicate assicura parametri produttivi costanti, controllabili e replicabili garantendo l'ottenimento di un prodotto con le caratteristiche qualitative ottimali necessarie alla successiva fase di rifinitura. I maggiori costi di gestione del processo sono quindi ben ripagati e ormai accettati a livello industriale da tutte le concerie attente a soddisfare le esigenze del mercato.

Principalmente processi meccanici in cui non intervengono Ausiliari conciarci specifici.

Sistemi meccanici: sistemi di essiccazione ingegnerizzati con varie tecniche (sospensione all'aria, in camere a circolazione forzata d'aria riscaldata, incollaggio termopiastre, aspirazione sotto vuoto ecc.)



## **ASPETTI TECNOLOGICI**

Innovazioni di processo:

Efficienza dei sistemi di essiccazione

### POST-TANNING OPERATIONS

|                                                      |                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Retanning, chrome fixation and neutralisation</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• To enhance exhaustion of post-tanning treatment agents and fixation of tanning agents in the leather</li><li>• To reduce the salt content of spent liquors</li></ul> |
| <b>Dyeing</b>                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• To enhance exhaustion of dyestuffs</li></ul>                                                                                                                         |
| <b>Fatliquoring</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• To enhance exhaustion of fatliquor</li></ul>                                                                                                                         |
| <b>Drying</b>                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• To optimise mechanical dewatering prior to drying where possible</li></ul>                                                                                           |

*Source: IPPC study of European Commission 2003*

## **TECNOLOGIA MECCANICA**

### MESSA A VENTO

I principali costruttori di macchine e attrezzature che svolgono questa operazione hanno indirizzato i loro sforzi a migliorare i processi in continuo sostituendo sempre più, dove possibile, l'impiego di macchine alternative che operano in due fasi di carico per singola pelle.

Al fine di poter garantire l'efficacia di azione di asciugatura e allargamento sono stati sviluppati e utilizzati rulli a feltri operanti ad alta pressione, gruppi di cilindri stenditori, regolazione elettronica delle principali funzioni.

Infine sono stati anche sviluppate macchine per la lavorazione delle pelli introducendole dal fianco anziché dalla testa o dalla culatta.

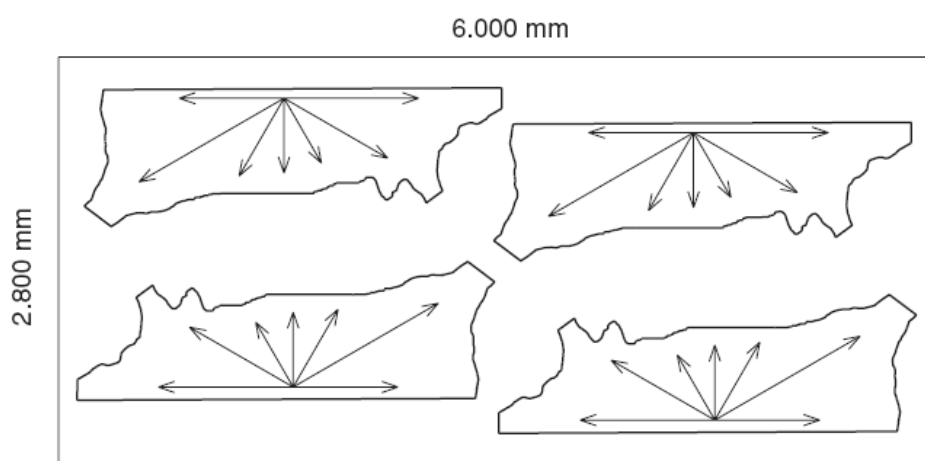
### SOTTOVUOTO

Lo sviluppo della tecnologia dell'essiccazione tramite sottovuoti a piani verticali ha spinto numerose aziende a proporre soluzioni sempre più performanti in questa particolare tecnologia. Nel corso degli ultimi anni si è assistito a molte innovazioni e tecnologiche che hanno portato a ottimi risultati in merito a:

- uniformità di temperatura in tutta la superficie dei piani
- facilità di controllo e di modulazione della temperatura durante i cicli di lavorazione

- aumento di produttività derivante dalle alte efficienze di scambio termico
- riduzione dei tempi di entrata a regime con conseguente risparmio di energia
- rilevante riduzione dei consumi energetici
- flessibilità di temperature operative (da 35°C a 90°C)
- semplicità del sistema di raffreddamento.

Sono state studiate anche opportune linee automatiche di lavoro dal dopo-riconcia alla rifinitura, con interventi caratterizzati da economicità e rapidità. Il tutto è stato reso possibile integrando impianti di sottovuoto, condizionamento e palissonatura.



#### Aspetti ambientali:

Gli essiccatoi consumano significativi quantitativi di energia elettrica o combustibile, se impiegano vapore o acqua calda.

In generale i sistemi di essiccazione devono tenere in considerazione gli effetti legati al contenimento delle emissioni atmosferiche attraverso sistemi di abbattimento.

## **TECNOLOGIA CHIMICA**

### INGRASSI

I prodotti base con cui vengono formulati gli ingrassi di riconcia sono principalmente oli di origine vegetale ed animale; il processo di adattamento di questi oli alle fasi di lavorazione conciaria prevede la modifica delle caratteristiche chimico-fisiche dell'olio stesso senza denaturarne le peculiarità, cioè mantenendo inalterate le strutture trigliceridiche specifiche. L'obiettivo di utilizzare valorizzando tipi di oli disponibili nel mercato delle materie prime seconde è ampiamente consolidato proprio utilizzando quanto non più idoneo per i mercati del settore alimentare e mangimistico.

I processi di trasformazione degli oli sono stati oggetto, negli anni, di numerosi studi italiani che hanno prodotto una serie di innovazioni impiantistiche particolarmente riferite al contenimento degli effetti sulla sicurezza ambientale.

Ossidazione degli oli; gli oli ossidati tradizionalmente si facevano insuflando aria attraverso l'olio, ad alta temperatura, con un sistema che garantisse la maggior superficie di contatto possibile. L'aria che usciva dal contatto con l'olio, fino a circa 30 anni fa, veniva scaricata in atmosfera. Successivamente si sono applicate varie tecnologie in grado di trattare l'aria all'uscita dagli ossidatori. Principalmente con sistemi di scrubber o di combustione. Queste soluzioni impiantistiche scontano sia di costi di gestione elevati che difficoltà legate alle autorizzazioni essendo impattanti sull'ambiente; in un mercato in cui gli oli hanno un valore aggiunto sempre inferiore, è stato necessario trovare altre soluzioni tecnologiche differenti. Per queste ragioni negli ultimi 10 anni circa si sono sviluppate e ottimizzate tecnologie impiantistiche capaci di garantire processi ossidativi qualitativamente importanti, ad esempio con catalizzatori o con ricircolo a circuito quasi chiuso dell'aria o arricchendo l'aria di ossigeno. Tutte queste ultime tecnologie hanno permesso di ridurre la quantità di aria necessaria per fare un batch di olio ossidato. In questo modo si possono rispettare i limiti imposti dalle più recenti normative ambientali che vanno a regolare il contenuto di sostanze organiche volatili (SOV) negli effluenti gassosi.

Nuove tipologie di ingrassi:

Altre innovazioni si sono sviluppate nella direzione di utilizzo di prodotti di sintesi per esempio:

- A) Sviluppo di esteri maleici per ottenere un tipo cuoio molto morbido
- B) Oli siliconici per incrementare la qualità di impermeabilizzazione del prodotto finito
- C) Ingrassi sintetizzati a partire da sottoprodotti della petrolchimica (oxoalcoli pesanti, esteri di alcoli pesanti).

### TANNINI SINTETICI

Negli ultimi 10 anni le richieste da parte del mercato conciario sono state sempre più volte ad avere un basso contenuto di formaldeide e fenolo liberi. Sia nei cuoi che nei prodotti conciati.

Siccome questi fanno parte della sintesi dei tannini sintetici, è stata necessaria una messa a punto delle ricette per calibrare al meglio i rapporti molari. Inoltre è stata necessaria l'adozione di sistemi di misura e controllo con tecnologie più sofisticate, in modo da rispettare le ricette con un basso errore di pesata o di misurazione di volume. In particolare diversi produttori di tannini sintetici hanno dovuto implementare i loro impianti con sistemi di controllo informatici con DCS. Questo, da una parte ha permesso di automatizzare tutto il processo di sintesi chimica con vantaggi nella semplicità di gestione delle produzioni, dall'altra però ha richiesto un gran lavoro di standardizzazione delle ricette che non potevano più essere corrette in modo diverso un batch dall'altro. Questo ha creato un certo cambio di mentalità tra gli operatori che non necessariamente adesso devono sapere la chimica dei prodotti che stanno producendo.

### POLIMERI NATURALI

Come per gli ingrassi anche nel caso La Caseina, proteina naturale contenuta nel latte, è un esempio di molto importante di utilizzo di materia prime seconde da fonte rinnovabile non destinata all'alimentazione umana. La Caseina trattata chimicamente per modellare al meglio le sue proprietà di creare films uniformi si utilizza nella rifinitura o come disperdente per pigmenti.

La caseina è utilizzata sia nelle fasi di pre-coating che nelle fasi di coating termoplastico. insieme la acyclic resine, poliuretani, al fine di migliorare l'aderenza e ridurre gli effetti adesione della pelle ai sistemi di stiratura.





## 2.4. TECNOLOGIE DAL CRUST AL FINITO

Operazioni meccaniche, lo scopo di queste lavorazioni è quello di migliorare l'aspetto del pellame, conferendogli le caratteristiche desiderate per quanto riguarda colore, lucentezza, flessibilità, solidità ecc. Queste operazioni vengono effettuate trasversalmente durante un po' tutte le operazioni di lavorazioni della pelle. Le operazioni meccaniche principali sono:

### PROCESSI DI PALISSONATURA, FOLLONAGGIO E SMERIGLIATURA

la pelle da trattare viene snervata, schiacciandola tra due supporti con risalti ed incavi a maschio e femmina contrapposti, mentre nell'operazione di follonaggio vengono impiegati dei bottali attrezzati con opportune sporgenze interne. Segue in alcuni casi la "smerigliatura" dopo la quale è necessario procedere ad un'accurata "spazzolatura".

**Palissonatura:** è necessaria per rendere la pelle morbida e soffice in tutti i suoi punti. Le pelli vengono sottoposte ad una serie di stiramenti e sollecitazioni piuttosto violente, affinché le fibre indurite si ridistendano e conferiscano alla pelle un tatto morbido. I sistemi più moderni sono quelli a vibrazione, che lavorano in continuo: la pelle è posta su un nastro trasportatore che la porta a contatto con i pistoni i quali agiscono comprimendo rapidamente, con moto alternativo, tutta la superficie della pelle, stirandone le fibre.

**Follonaggio** (detto anche follonaggio o follaggio) e follonaggio, le pelli vengono fatte ruotare in bottale con o senza acqua oppure segatura. La "palissonatura" e "follonaggio" sono lavorazioni di sollecitazione meccanica che aumentano la morbidezza della pelle.

**Smerigliatura:** si rende uniforme la superficie del cuoio, facendo passare la pelle su due cilindri di cui uno presenta una superficie abrasiva. Deve seguire necessariamente una fase di spolveratura, per rimuovere le polveri generate dalla smerigliatura. Questa operazione consiste nel sollevare la polvere mediante una lama di ari generata da una testa di spazzolatura e nel captarla successivamente con un sistema di aspirazione.

Principalmente processi meccanici in cui non intervengono Ausiliari conciari specifici.

#### *Sistemi meccanici:*

Palissoni, smerigliatrici e bottali per follonare.

#### *Aspetti ambientali:*

La smerigliatura produce residui solidi (polveri di smerigliatura) che devono essere smaltiti.

### PROCESSI di RIFINIZIONE

Questa può essere considerata la fase più delicata del processo di nobilitazione in quanto si conferisce la "la parte estetica e di mano" definitiva al prodotto che sarà utilizzato per la produzione del manufatto.

Consiste nell' applicazione sulla superficie delle pelli di sostanze chimiche di varia natura, che, dopo essiccamento, formano un film dalle caratteristiche desiderate di solidità, elasticità, trasparenza. La rifinitura (detta comunemente anche "verniciatura") è costituita generalmente da strati sovrapposti.

In linea generale questa fase di lavorazione della pelle prevede un iniziale processo di sgrassaggio-impregnazione e profondo seguiti da tre fasi specifiche::

- Aggancio e Fondo, creare una superficie di ancoraggio
- Copertura, ugualizzare la superficie
- Lucidatura (appretto) conferire tatto e brillantezza

Si aggiungono poi altre operazioni di rifinitura come la "lucidatura" o "lissatura", la "pressatura" e lo "stampaggio". Le sostanze applicate sono formulate in cui sono impiegati pigmenti di tipo organico o inorganico (coloranti di anilina, ossidi di Titanio, di Ferro, di Zinco, ecc.), leganti di varia natura che tengono il pigmento in sospensione (caseina, nitrocellulosa, resine sintetiche), e sostanze ausiliari (lucidi, plastificanti, coloranti, addensanti, reticolanti, solventi e diluenti).

Nel caso particolare della rifinitura alla nitrocellulosa si richiede la presenza nelle miscele coprenti di plastificanti (ftalato di butile e olio di ricino), di vernici a base di poliuretani e di solventi e diluenti, tra cui acetati, glicoleteri, alcoli, chetoni.

Le tecniche adottate per l'applicazione delle miscele coprenti sono la rifinitura a spruzzo, a tampone e a velo. La rifinitura a spruzzo è la più diffusa e si avvale di un sistema automatico di pistole ad aria compressa (pistole pneumatiche) che "sparano" la vernice sulle pelli disposte su nastri trasportatori all'interno di apposite cabine di spruzzatura.

Ausiliari concianti: in questa parte del processo intervengono numerosi prodotti le cui formulazioni sono a base di diverse sostanze di origine naturale o sintetica. In generale, sul fiore vengono applicate resine polimeriche, caseine, cere, pigmenti e coloranti, allo scopo di impartire con precisione il colore voluto, coprire i difetti, dare brillantezza, tatto e tante altre caratteristiche.

## TECNOLOGIA CHIMICA

Le specificità dei prodotti chimici sono strettamente legate alla necessità di ottenere “effetti” che siano in linea con la produzione dell’articolo finito. Riportiamo di seguito un esempio di ripartizione delle formulazioni

### LEATHER FINISHING

|                               |                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BASE COAT                     |                                                                                     |
| ISOLATION                     |                                                                                      |
| SECOND HAND                   |                                                                                      |
| TOP COAT                      |                                                                                      |
| Wax and/or oil emulsions      |  carnauba, polyethylene wax emulsion, natural and/or mineral oil/wax emulsion        |
| Matting agents                |  silica and/or caoline dispersion                                                    |
| Synthetic polymers            |  acrylic, butadienic, polyurethanic, vinilic                                         |
| Natural binder                |  casein                                                                              |
| Nitrocellulose water emulsion |                                                                                      |
| Feeling agent                 |  silicon polymers or waxes (esters, amides...)                                       |
| Pigment paste dispersions     |  organic or inorganic pigments, wetting and dispersing agents, thickeners, extenders |
| Refinishing dyes              |  aniline without inorganic salts residue                                            |
| Solvents                      |  butylglycol, DPM, PM, MPA                                                         |
| Crosslinkers                  |  Polyisocyanate, polyaziridine, polyurea, imides                                   |
| Other                         |                                                                                    |

## ASPETTI TECNOLOGICI

### POST-TANNING OPERATIONS

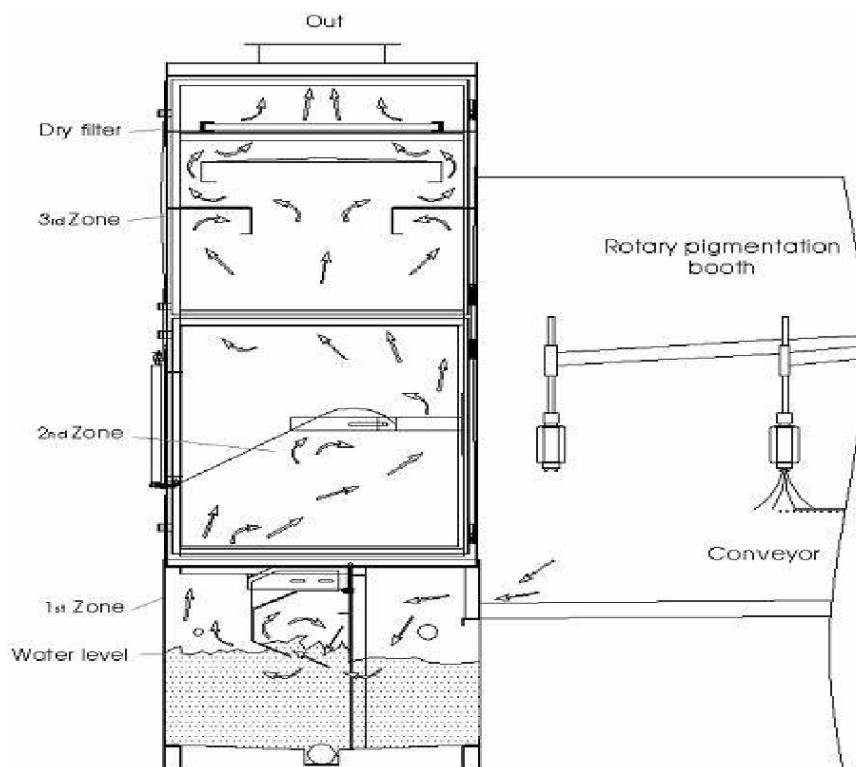
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Applying a surface coat</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• To use roller coating</li> <li>• To use curtain coating</li> <li>• To use HVLP spray guns</li> <li>• To use airless spray guns</li> </ul> <p>Exception for all four above-mentioned techniques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- When very thin finishes are applied, e.g. on aniline and aniline-type leather</li> </ul> |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## IMPATTO AMBIENTALE

Le problematiche di impatto ambientale durante le fasi di rifinitura sono principalmente legate alle caratteristiche chimiche dei prodotti utilizzati (pigmenti, disperdenti e leganti), il principale aspetto ambientale riguarda il contenimento delle sostanze volatili(VOC). Le principali innovazioni di

prodotto sono legate alla sostituzione dei prodotti a base di solventi organici con prodotti a base acqua.

Dal punto di vista impiantistico le soluzioni tecnologiche sono state orientate alla captazione della frazione volatile (VOC) dei prodotti utilizzati in questa fase sviluppando sistemi di areazione e assorbimento con elevate performance.



### Emissioni in atmosfera

Gli inquinanti più diffusi rilevati nei distretti conciari sono l'idrogeno solforato ( $H_2S$ ), i composti organici volatili (COV), l'ammoniaca ( $NH_3$ ) e le polveri.

L' $H_2S$  si genera per acidificazione dei solfuri, che sono utilizzati in grande quantità come depilanti nel bagno di calcaio. È presente nei locali di conceria, negli scarichi idrici e negli impianti di depurazione. L'idrogeno solforato presenta una soglia percettiva molto bassa (0,0081 ppm), per cui minime quantità nell'atmosfera determinano un notevole e caratteristico impatto odoroso cui si associano, al superamento di determinate soglie di concentrazione, effetti negativi sulla salute umana (indicativamente, al superamento di 400 ppm). La sua concentrazione nei distretti conciari è generalmente superiore di circa il 5-10% rispetto al limite di legge, con valori medi elevati rispetto alla media regionale. L'inquinamento è maggiore nei mesi estivi, a causa della maggiore attività depurativa degli scarichi conciari. L'emissione di  $H_2S$  e l'impatto odoroso rappresenta uno dei principali problemi del settore in termini di "accettabilità sociale".

L'impatto maggiore sull'atmosfera è comunque determinato dai COV. Le sostanze organiche volatili derivano esclusivamente dalla fase di rifinitura, soprattutto quella a spruzzo, e dal successivo essiccamento, a causa dell'uso massiccio di solventi organici, spesso caratterizzati da una alta velocità di evaporazione (chetoni, alcoli, glicoli, acetati, toluene, ecc.). Anche se la percezione

dell'inquinamento da COV è minore rispetto all'H<sub>2</sub>S, perché per molti composti la sensazione olfattiva è limitata, negli ultimi anni c'è un'augmentata attenzione verso questo aspetto, soprattutto in considerazione del fatto che molte delle sostanze emesse possono essere cancerogene.

Altra emissione tipica della conceria è l'ammoniaca, un gas di odore intenso e fortemente irritante, che si può formare nella decalcinazione e durante la tintura.

Una caratteristica particolare delle emissioni atmosferiche delle industrie conciarie, che rende difficile la loro misura e il loro abbattimento, è rappresentata dalla modalità del loro rilascio: alle emissioni complessive contribuiscono in modo rilevante quelle diffuse. Con tale termine ci si riferisce a tutte quelle missioni che si diffondono nell'ambiente di lavoro e nell'ambiente esterno senza possibilità di essere convogliate e abbattute, e che provengono soprattutto da vasche, bottali, cabine di spruzzatura, tunnel di essiccamento, operazioni di lavaggio delle attrezzature di spruzzatura, magazzini di stoccaggio. Nonostante la presenza di impianti di abbattimento e di aspirazione, si stima che le emissioni diffuse costituiscano il 40% delle emissioni aeriformi totali.

### **TECNOLOGIA MECCANICA**

Sistemi meccanici: nel processo di rifinizione intervengono numerosi tipi di macchinari con un grado elevato di tecnologia (es. spruzzi, stampatrici, lissatrici ecc)

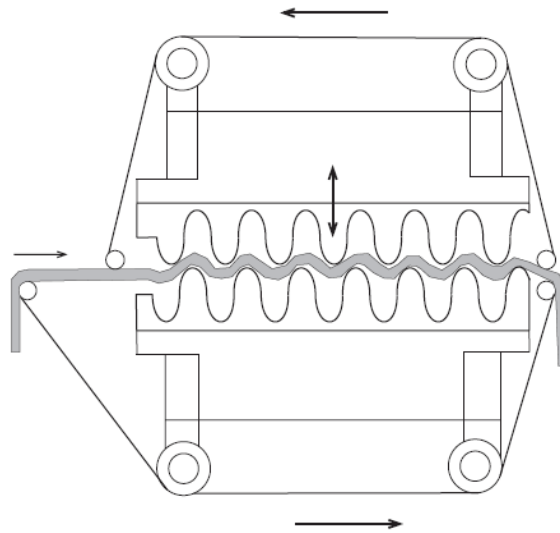
#### PALISSONE

Per quanto riguarda la macchina "palissone", l'attenzione dei costruttori è stata rivolta alla flessibilità operativa, alla semplicità di regolazione e all'aumento di produttività grazie all'estensione dell'area operativa.

In particolare si sottolineano i seguenti aspetti:

- regolazione a programmazione con PLC dello spessore di lavoro
- ammortizzatore idraulico del banco battente e della testata
- estensione dell'area operativa
- dotazione di tre teste di lavoro regolabili singolarmente ed automaticamente.

Le macchine risultano sempre più flessibili alle specifiche caratteristiche della pelle, sia per il crust che per il finito e sono adatte a ottenere pelli di significativa morbidezza.



### SMERIGLIATRICE

L'impegno dei costruttori di macchine è stato rivolto a risolvere in modo sempre più ottimale le problematiche legate alla regolazione della macchina, al controllo del processo e alla garanzia di ottenimento di una azione efficace di smerigliatura.

A tal fine sono state implementate macchine con le seguenti caratteristiche:

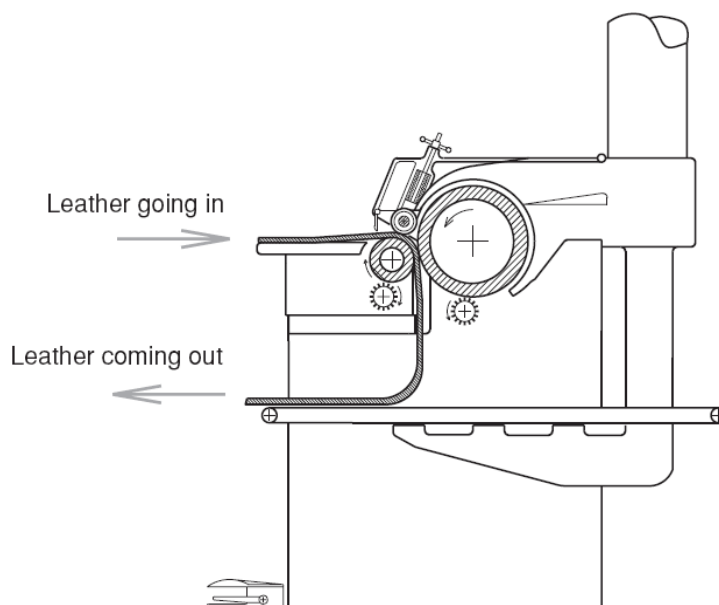
- particolare inclinazione, specifica per la lavorazione di pelli di alto spessore e/o conciate al vegetale
- presenza di dispositivi automatici di controllo usura rullo gommato sia a destra che a sinistra con visualizzazione della stessa e di altre funzioni
- velocità variabile rullo smerigliatore
- sistema di raffreddamento ad acqua a circuito chiuso del rullo smerigliatore
- speciale tappeto allargatore a dischi con aspirazione e dispositivo stendipelli.

E' stata studiata anche una versione di macchina con organo smerigliatore a nastro anziché a cilindro che garantisce interventi su pelli non uniformi o di spessore elevato, contro un costo di investimento superiore alla macchina tradizionale.

Per quanto riguarda i sistemi di depolveratura sono state sviluppate e implementate le seguenti caratteristiche:

- sistema ad azione combinata di ciclonatura e lavaggio delle polveri
- presenza di una quarta testata di soffiatura e aspirazione per migliorare la pulizia sul lato fiore
- sistema di depressione per pelli soffici

- presenza di tappeti permeabili per il passaggio dell'aria per una totale spianatura della pelle in entrata e una omogenea asportazione della polvere lungo tutta la superficie
- centratura automatica dei tappeti
- dotazione di barre antistatiche antiscintilla a garanzia di problemi di sicurezza
- presenza di un sistema di immissione dell'aria a bassa rumorosità per abbattere l'insorgenza di emissioni sonore al passaggio delle pelli sotto le testate



### BOTTALI DI FOLLONAGGIO

Queste macchine che in passato erano caratterizzate da vecchi bottali non più idonei per i lavori in fase acquosa, sono oggi vere e proprie “macchine per condizionare” sempre più aggiornate dal punto di vista tecnologico.

Ad esse sono state applicate diverse attrezzature per renderle idonee alle operazioni di:

- depolverizzazione
- follonatura
- condizionamento (regolazione del contenuto di umidità)
- applicazione di prodotti chimici quali: ingrassi, ammorbidenti, impermeabilizzanti, avvivanti, fissativi, ecc. (normalmente applicati a spruzzo).

Tra le caratteristiche sviluppate nel corso degli anni si segnalano:

- gestione e controllo della umidità, temperatura, tempi di rotazione orari ed antiorari, pause
- memorizzazione di programmi di lavoro e dati registrati
- sistema di estrazione delle polveri
- sistema di carico e scarico delle pelli integrato nel sistema di controllo della botte
- sistema di iniezione di prodotti chimici che consente uniformità di assorbimento delle pelli.

Affiancano le versioni in legno anche quelle costruite in acciaio inossidabile e in polipropilene, molto diffuse tra gli utilizzatori per i vantaggi che questi materiali conferiscono al controllo del processo.

### SPALMATRICE A RULLO

Le innovazioni tecnologiche apportate dai costruttori meccano-conciari alle macchine spalmatrici a rullo negli ultimi anni sono state indirizzate a risolvere le criticità di impiego di questa tecnologia nella rifinitura di tutte le tipologie di pelli, anche le più sottili e morbide, e di grammature di prodotto sempre più inferiori.

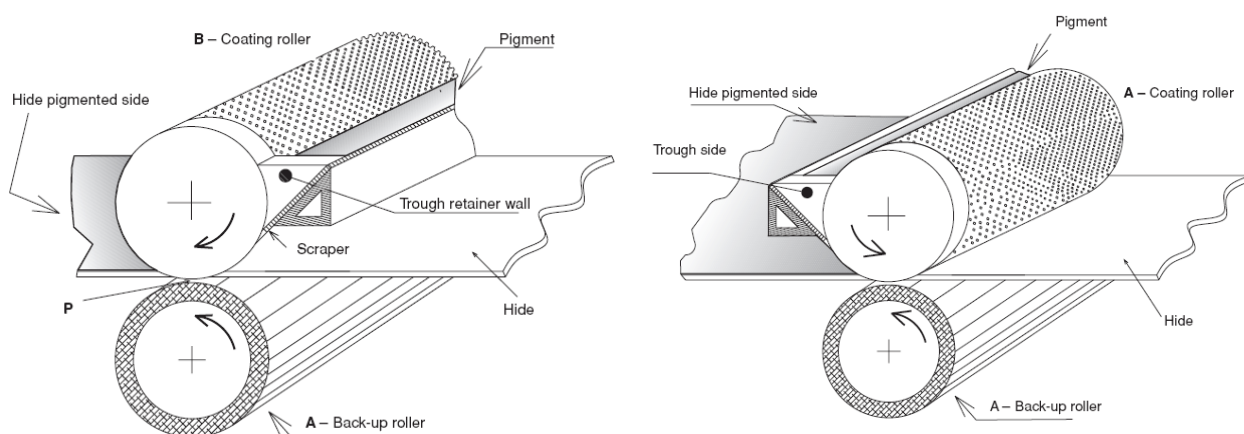
Oggi è possibile rifinire in reverse anche pelli intere, sottili e morbide, per arredamento e carrozzeria.

Le principali innovazioni tecnologiche che hanno contraddistinto questi importanti risultati sono da sottolineare nei seguenti aspetti:

- gruppo introduttore per pelli morbide in reverse che consente la lavorazione in continuo con più macchine in linea senza l'ausilio dell'operatore
- nuova geometria del trasporto pelli modificabile automaticamente in funzione del tipo di pelle in lavoro
- predisposizione automatica da sincro a reverse e viceversa senza modificare la posizione del tappeto in uscita
- meccanismo di spostamento delle racle al cilindro che assicura un movimento uniforme e continuo
- dotazione i cilindri incisi in grado di ruotare ad elevate velocità pur garantendo una uniforme spalmatura del prodotto chimico sulle pelli

Particolare attenzione è stata posta anche in moderni dispositivo per la salvaguardia di organi meccanici, tappeto gommato, cilindri incisi e lama di introduzione durante improvvisi blocchi operativi della macchina a causa non corretta alimentazione della pelle da lavorare.





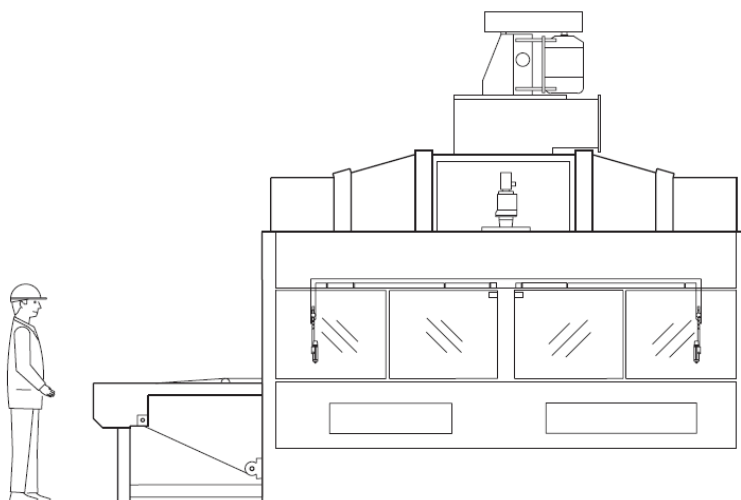
### CABINA di SPRUZZATURA

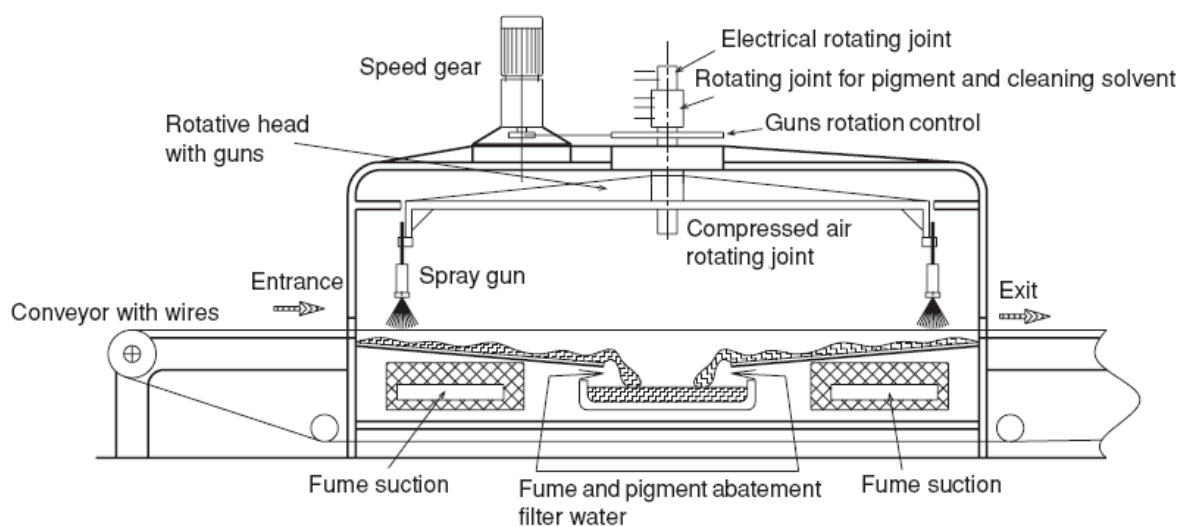
Le principali innovazioni che hanno caratterizzato le cabine di spruzzatura sono riferibili a una considerevole riduzione delle perdite di prodotto chimico impiegato.

Tecnologie sviluppate e/o migliorate:

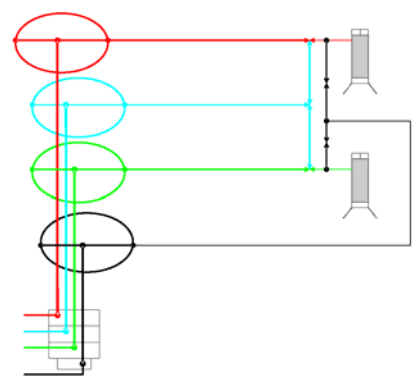
- cabina di verniciatura dotata di serie differenti di pistole con caratteristiche diverse per soddisfare qualunque tipo di verniciatura in regime di bassi consumi e nel rispetto ambientale
- pistole che lavorano a bassa pressione per ridurre l'over spray con risparmio di prodotto chimico
- economizzatore di vernice con controllo dei costi di gestione delle operazioni di verniciatura

Anche dal punto di vista del rispetto ambientale, sono stati sviluppati sempre più efficienti sistemi di captazione e abbattimento degli inquinanti atmosferici.





Negli ultimi anni si stanno diffondendo sempre più pistole air-less, che utilizzano un getto ad alta pressione, epistole volumetriche HVLP (*High Volume - Low Pressure*), che in parte risolvono il problema dell'overspray e delle perdite di prodotto tipico delle pistole tradizionali.



## TUNNEL

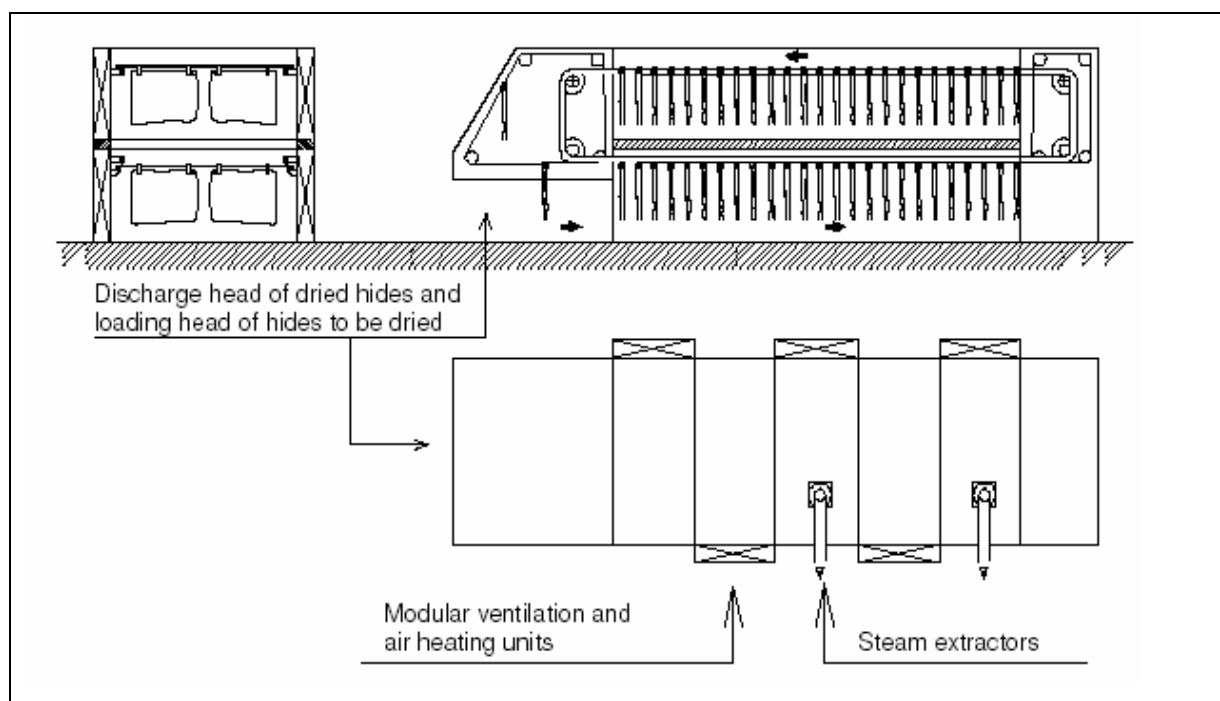
I costruttori di tunnel di essiccazione hanno continuamente ricercato soluzioni e tecnologie in grado di contenere da un lato i costi di esercizio dell'impianto e dall'altro le dimensioni di ingombro e i tempi di trattamento.

Sono stati proposti al mercato sistemi di riscaldamento elettrico per irraggiamento e sistemi che utilizzano come fonte di riscaldamento un bruciatore a gas metano che affiancano quelli a vapore e offrono una più ampia scelta di utilizzo di fonti energetiche a seconda del contesto in cui è localizzato il cliente finale.

Per quanto riguarda la soluzione a irraggiamento elettrico vengono sottolineati i seguenti aspetti:

- assenza di immissioni di aria con conseguente eliminazione di polvere e garanzia di stabilità delle pelli leggere sul trasportatore;
- costanza ed uniformità delle temperature con riduzione di ingombro attrezzatura;
- impianto a bordo macchina solo elettrico con svincolo da sorgenti di vapore o altro fluido termico.
- sistema di recupero calore con scambiatore fumi caldi espulsi dal tunnel di essiccazione preriscaldando l'aria che viene immessa nel tunnel.

Un esempio di tunnel di essiccazione a sviluppo verticale:



Altre significative innovazioni tecnologiche hanno riguardato la sempre più modularità delle proposte impiantistiche, assicurando nel contempo un controllo e una regolazione dei parametri operativi settore per settore.

Si sviluppano anche tunnel per essiccazione pelli con trasporto a catena per interventi differenziati su più partite di pelli in continuo per realizzare il grado di umidità e la temperatura programmate.

Infine l'utilizzo di moderni sensori applicati nelle aree del tunnel sia sulle partite di pelle in lavorazione, ha permesso di ottimizzare il processo per quantità e qualità attraverso un'efficace sistema di monitoraggio dei parametri di umidità e temperatura.



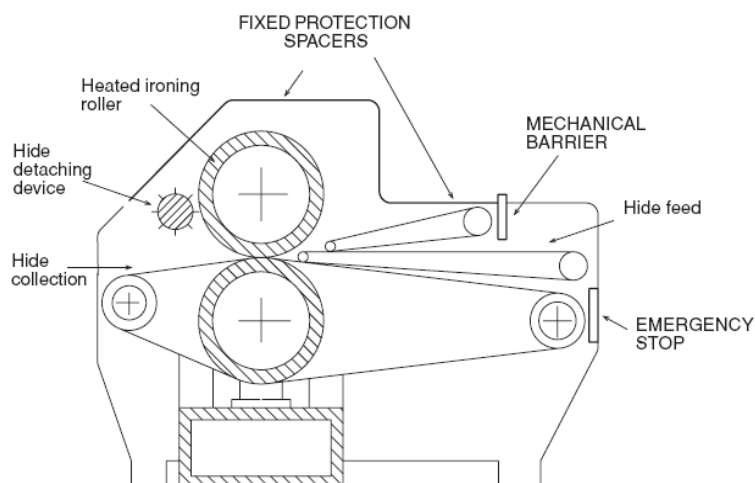
## PRESSA

Le presse a stirare rotative utilizzate nel reparto di rifinitura hanno assunto sempre più impiego nelle aziende conciarie che vogliono proporre alla propria clientela articoli di prodotto differenziati per:

- utilizzo di più cilindri operatori di facile e veloce selezione.
- gestione elettronica in grado di utilizzare rulli di diametro diverso e di regolare con precisione la velocità di lavoro.
- possibilità di aumentare o diminuire la superficie di contatto della pelle con il rullo operatore per mezzo di particolari posizioni del rullo a stirare, ad esempio inclinato in avanti rispetto al rullo di contropressione.
- pre-riscaldamento della pelle tramite contatto con il rullo operatore con effetto di ammorbidimento dei prodotti di rifinitura migliorando e riduzione del tempo di contatto della pelle.
- tappeto stendi-pieghe per facilitare l'introduzione delle pelli.

Per quanto riguarda le presse a configurazione piatto battente, l'impegno dei costruttori è stato indirizzato a migliorare il rispetto dei requisiti di sicurezza a salvaguardia della salute degli operatori. Altre caratteristiche hanno riguardato:

- maggiore potenza di chiusura e di esercizio
- gestione elettronica e programma di autodiagnosi
- dispositivo di aspirazione vapori/fumi durante la lavorazione di pelli umide
- facilità e velocità di lavoro uniti al comfort per l'operatore



### SCELTA, MISURAZIONE ed IMBALLO

Sono queste le fasi conclusive del ciclo produttivo della pelle. La “scelta” è un compito delicato ancora demandato alla esperienza dell'uomo, mentre la “misurazione” si effettua con precisi sistemi automatizzati. In questa fase la selezione finale esprime la sua professionalità, svolgendo una serie di controlli che garantiscono la qualità del prodotto. A questo punto la pelle è pronta per la spedizione, per divenire a sua volta il prodotto di partenza per una infinità di articoli tutti “naturali”.

### MISURATRICE

Le soluzioni tecnologiche fornite dai costruttori di macchine misuratrici negli ultimi anni hanno permesso il loro utilizzo non solo nella misura dei prodotti finiti ma anche nel controllo e nella identificazione dei semilavorati in diverse fasi del processo produttivo.

In particolare sono state sviluppate:

- misuratrici elettroniche a rulli con sistema di rilevazione dello spessore della pelle incorporato nel fronte di misurazione della superficie. Grazie alla lettura istantanea dello spessore può essere utilizzata ai fini del controllo di qualità delle pelli finite o per la preselezione del crust
- sistemi di misura a ruote posizionati direttamente sul tappeto di introduzione della pressa o incorporati nella stessa macchina permettendo così la misurazione ottimale delle pelli morbide nella fase di pressatura
- misuratrici a rulli con tappeto motorizzato che introduce le pelli sotto i rulli di misura in modo da permettere di stendere correttamente e con facilità sul tappeto di introduzione ogni tipo di pelle, comprese quelle particolarmente morbide
- misuratrici da tavolo per pelli di rettile (serpenti, coccodrilli,...), ad altissima precisione
- sistemi automatici di timbratura, sul lato carne della pelle, del logo del produttore o un codice di identificazione stabilito, con possibilità di installazione su misuratrici elettroniche esistenti o su accatastatori e preparatori mazzi



## 2.5. AUTOMAZIONE E GESTIONE DEL PROCESSO

Lo sviluppo dei sistemi di automazione, controllo e gestione del processo ha subito negli ultimi anni forti miglioramenti e investimenti a causa della sempre più maggiore esigenza e attenzione da parte delle aziende conciarie.

I produttori di macchine italiani, hanno dovuto e stanno tuttora impegnarsi a fondo per capire le richieste del cliente e trovare la risposta più efficiente tra quelle che i settori hardware/software dell'automation, del motion control e del process managing propongono all'industria in generale.

Da rilevare che la forte dipendenza della qualità e ripetibilità della pelle finita da proprietà naturali del materiale di partenza, quale prodotto unico e irripetibile, e dalle forti dipendenze dalle numerose variabili e caratteristiche ambientali di processo, temperatura-umidità-tempi etc., ha rappresentato il maggiore ostacolo alla diffusione di processi di gestione facilmente adattabili e usufruibili da tutte le concerie. Molto spesso infatti, laddove i risultati dell'automazione e del controllo gestionale delle singole operazioni hanno dato forti segnali positivi, tutto ciò è avvenuto perché la stretta interrelazione e competenza tra produttore di pelle, fornitore di tecnologia ed esperto di controllo e movimentazione ha portato ad una soluzione ad hoc nello specifico contesto.

Vengono di seguito presentate le più significative tecnologie sviluppate suddividendole in 3 principali aree e/problematiche:

1. fase umida, bottali e loro automazione
2. movimentazione semilavorato
3. sistemi di controllo del processo

### **FASE UMIDA, BOTTALI E LORO AUTOMAZIONE**

Impianto di automazione per bottali che consente la visualizzazione in tempo reale dello stato di ogni singolo bottale e dei sistemi ad esso collegati.

Sistema di nuova riprogettazione per la miscelazione ed il dosaggio di acqua e prodotti nei bottali, completamente

caratterizzato da:

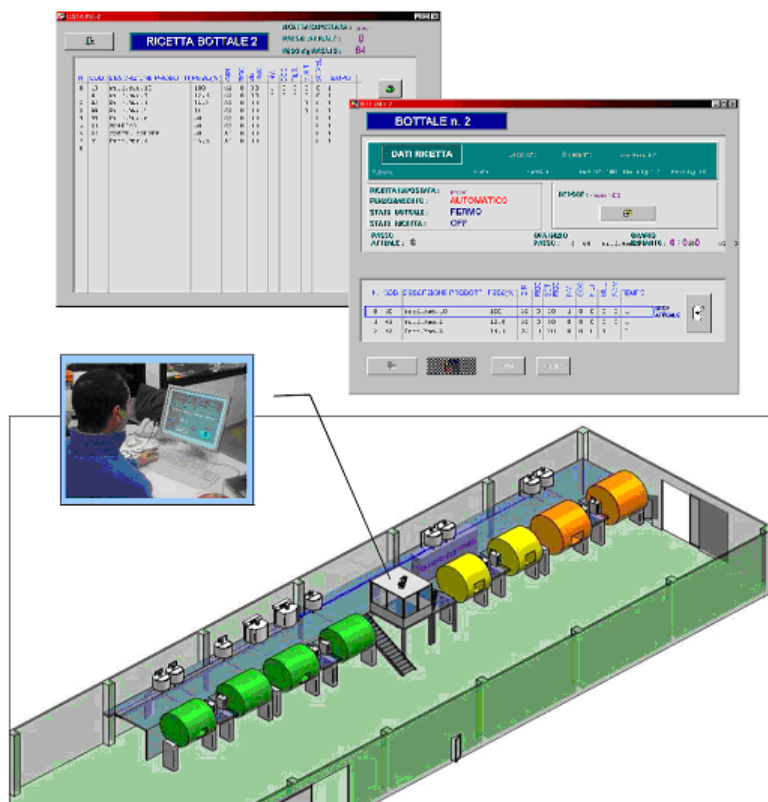
1. sistema di automazione per bottali delle iterazioni "Plc bottali", di tutti gli allarmi durante la lavorazione e dell'impianto di dosaggio dei prodotti chimici e delle acque
2. supervisione dettagliata dell'intero impianto
3. editor ricette di lavorazione con funzioni di archivio
4. magazzino prodotti con scarico automatico

5. attribuzione dei costi per commessa o per lavorazioni archiviabili
6. archivio storico di lavorazione di tutti i bottali e report di lavorazione
7. dosaggio di prodotti chimici liquidi e pesatura di quelli solidi
8. controllo e regolazione della temperatura

Impianto automatizzato di stoccaggio, dosaggio e miscelazione di coloranti ed ausiliari per la produzione dei bagni di rifinitura.

Caratteristiche principali:

1. Dosaggio automatizzato dei singoli componenti con precisione di 0,1 g
2. Possibilità di effettuare in automatico l'omogeneizzazione dei componenti preventivamente dosati mediante un apposito miscelatore inserito nel distributore di dosaggio
3. Idoneità a preparare lotti da 1 fino ad un massimo di 150 Kg.
4. Applicazione automatica di etichette riportanti i pesi dosati su ogni fusto
5. Movimentazione automatizzata dei contenitori
6. Gestione e controllo dell'intero processo per mezzo di PC





## MOVIMENTAZIONE SEMILAVORATO

Accatastatore universale avente le seguenti caratteristiche:

- impilatura longitudinale
- accatastamento trasversale delle pelli su cavalletto, tavola e pallet, sia di mezzine che di pelli intere
- precisione e velocità di lavoro
- compattezza
- sistema di controllo elettronico con interfaccia utente semplificata
- notevole silenziosità
- sistemi a sicurezza intrinseca
- manutenzione limitata

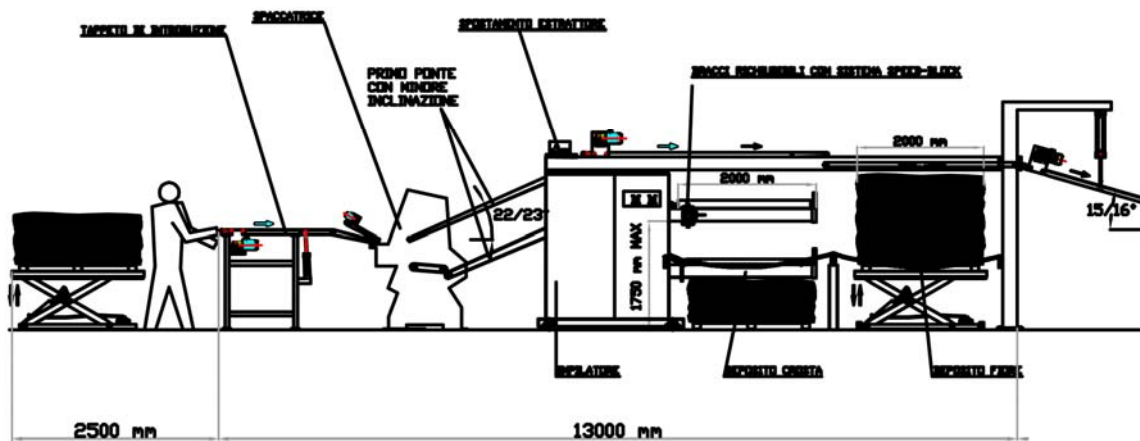


Preparatore di mazzi doppio per pelli intere e mezzine che, dopo aver impilato il numero di pelli richiesto, è in grado di effettuare sulle stesse una doppia piega.

Con tale attrezzatura, che si colloca dopo la misuratrice di finito o la pressa a stirare, la successiva operazione di chiusura del mazzo può essere eseguita da un solo operatore e molto più velocemente rispetto ad una macchina ad una piega.

Impilatore molto compatto universale provvisto di:

- nuovo pannello di comando "TOUCH SCREEN"
- possibilità di chiusura binari di scorrimento del carrello che permette di risparmiare spazio quando non utilizzato
- sistema di trasmissione a bassa emissione sonora



Disimpilatore automatico per la movimentazione di pelli:

- prelievo di pelli da pallet con trasferimento a linee di rifinitura;
- integrazione a monte della movimentazione delle pelli su catena aerea alimentata da caricatore e scaricatore in automatico.

Ripiegatrice automatica di pelli in continuo brevettata:

- nuovo modulo per la piegatura di pelli di grandi dimensioni destinate ad essere accatastate su pallet;
- garanzia di piegatura uniforme e costante delle falde laterali sulla parte centrale delle pelli;

- nessuna interruzione del ciclo di lavoro con conseguenti notevoli risparmi di tempo, di risorse umane e maggior qualità dei risultati;
- totale automazione e flessibilità operativa;
- presenza di dispositivi sincronizzati di caricamento e di rotazione per piegare o una singola pelle o un pacco per volta;
- universalità di utilizzo per ogni tipo di stacker e di macchine operatrici o di interfacciamento con un tappeto a nastro trasportatore data la possibilità di essere posizionata all'altezza di qualsiasi piano di lavoro.

Caricatore di ridotte dimensioni per trasferire pelli da un bancale a qualsiasi macchina come palissone, cabina di spruzzatura, pressa ...

Impilatore su cavalletto longitudinale, per una migliore posizione della pelle con il filone in alto e diritto.

## **SISTEMI DI CONTROLLO DEL PROCESSO**

Spessimetro per pelli “wet blue”, con visualizzazione a video della mappa della pelle, costituito da 7 sensori a ruote.

Dispositivo per la pesatura in automatico delle pelli, ad elevata precisione, è integrabile in un qualsiasi processo produttivo.



## 2.6. SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

### Considerazioni sugli aspetti ambientali

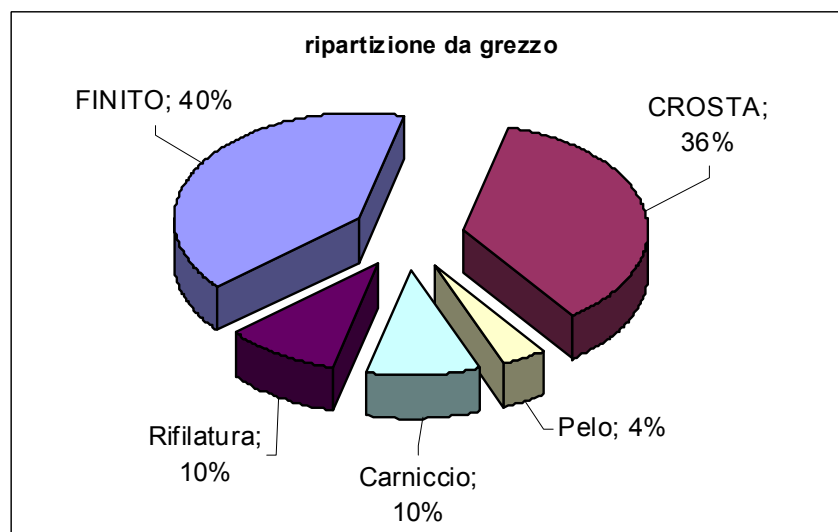
Il settore conciario è noto per essere uno tra i settori industriali a maggiore impatto ambientale. Come già illustrato nei paragrafi precedenti, infatti, la lavorazione della pelle necessita di un consumo idrico elevatissimo e dell'impiego di numerose sostanze chimiche, che finiscono poi per essere immesse nell'ambiente circostante. Il fenomeno è accentuato dal fatto che le industrie conciarie tendono a concentrarsi in distretti industriali specializzati, sia per tipo di lavorazione, sia per destinazione merceologica. L'alta concentrazione di imprese in zone delimitate determina così una forte pressione sull'ambiente, avvertita in modo significativo dalla popolazione locale che in prima persona vive i problemi dell'inquinamento da conceria. Occorre aggiungere comunque che la lavorazione conciaria è caratterizzata da processi discontinui e, di conseguenza, le emissioni derivanti dalle diverse fasi del ciclo sono spesso di breve durata. Inoltre, in alcuni casi, i rilasci possono assumere carattere di saltuarietà o non verificarsi per periodi anche lunghi, poiché vengono adottati cicli produttivi differenti in dipendenza del mutare delle esigenze di mercato.

### RIPARTIZIONE DEL GREZZO

Semplici fattori economici, oltre che ecologici, devono spingere ad organizzare razionalmente i processi evitando di trattare materia grezza che non verrà mai trasformata in finito (rifilatura della pelle, pelo, carniccio, crosta non utilizzabile

Prendiamo in considerazione che la composizione in peso delle diverse parti di una pelle grezza analizzando per esempio la tipologia bovina (vedi tabella ) si evidenzia come alla fine del processo:

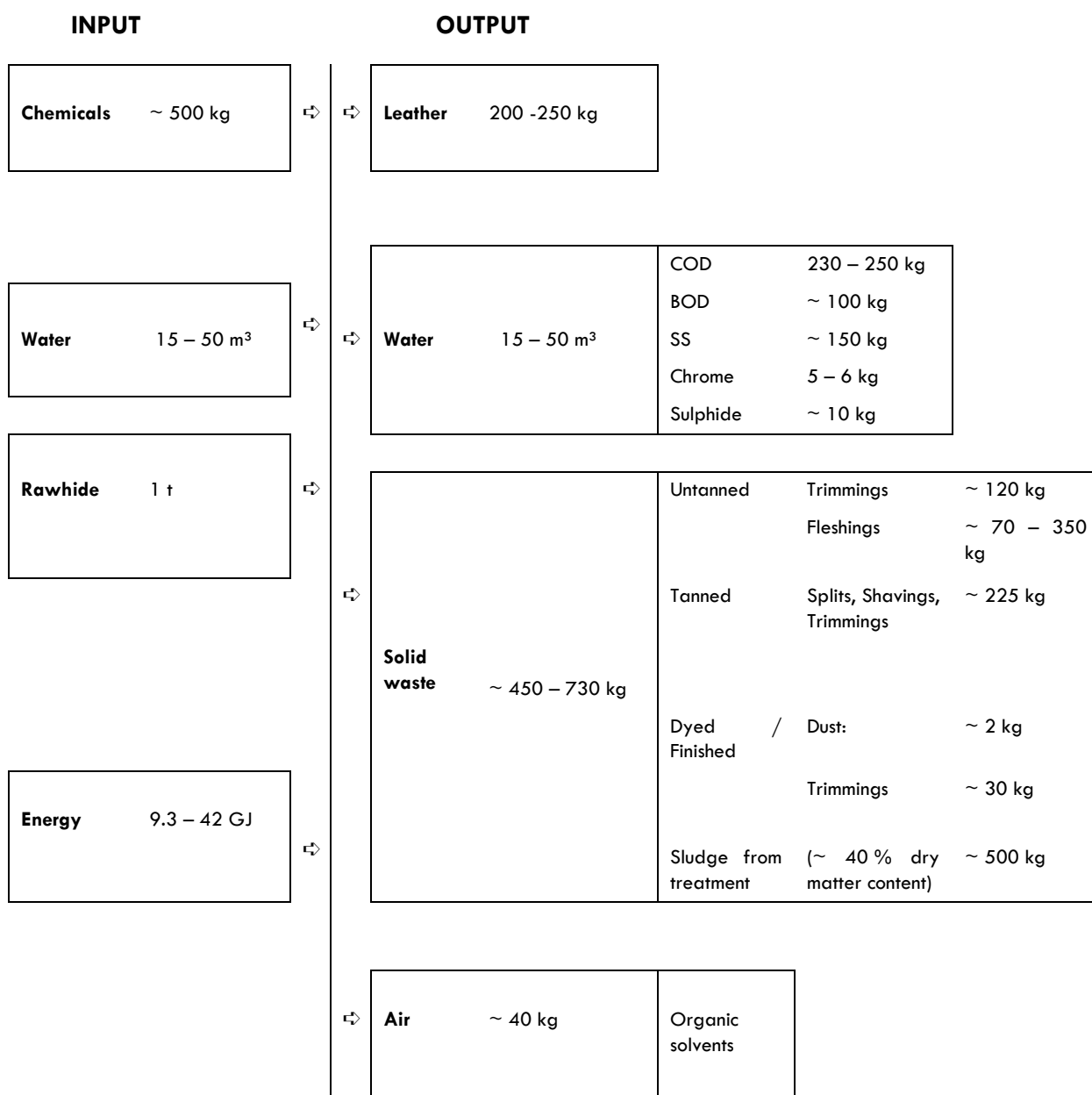
- non più del 40 % del suo peso allo stato grezzo sarà trasformato in pelle finita;
- non più del 18 % del suo peso allo stato grezzo sarà trasformato in crosta finita.



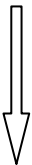
Questi concetti devono essere tenuti presenti ed applicati in ogni reparto della conceria ed in particolare nel reparto “a umido” dove principalmente devono venire risolte le problematiche di una buona gestione e di una corretta impostazione del processo di trasformazione al fine di ottenere un semi-lavorato economicamente sostenibile e tecnicamente in linea con le esigenze del mercato

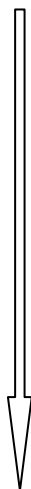
Ognuna delle fasi che compongono le trasformazioni del prodotto dallo stato di “grezzo” a quello di pelle “finita”, attraverso il “piclato” il “wet-blue” e il “crust”, fa uso di tecnologie ben specifiche che si sono evolute in funzione delle necessità produttive ma soprattutto grazie ad interventi di tecnologici mirati.

La rappresentazione seguente riassume i flussi input / output con un bilancio di massa del processo conciario convenzionale per pelli bovine conciate al cromo partendo dal salato.



Source: IPPC study of European Commission 2003

| Inputs                                                                   | Fasi prodotto                                                                       | Fasi lavorazione      | Outputs                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grezzo                                                                   |                                                                                     |                       |                                                                                                                                      |
|                                                                          |   | Selezione in famiglie |                                                                                                                                      |
| Energy                                                                   |                                                                                     | Dissalatura           | Salt, Odours                                                                                                                         |
|                                                                          |                                                                                     | Rifilatura            | Trimings                                                                                                                             |
| Water<br>Alkali<br>Wetting Agents<br>Surfactants<br>Enzymes<br>Biocides  |                                                                                     | Rinverdimento         | COD, BOD, SS, DS<br>Dung, blood<br>Salts<br>N-org<br>AOX<br>Emulsifiers, Surfactants<br>Biocides                                     |
| Water<br>Lime, Alkali, Sulphides<br>Thioalcohols<br>Surfactants          |                                                                                     | Calcinaio             | Sulphides<br>COD, BOD, SS, DS<br>Proteins, hair<br>Lime<br>High pH<br>N-org, N-NH4<br>Biocides<br>Hydrogen Sulphides<br>NH3<br>Odour |
|                                                                          |                                                                                     | Recupero pelo         | Hair                                                                                                                                 |
|                                                                          |                                                                                     | Scarnatura            | Fat, connective tissue, lime                                                                                                         |
| Water<br>Ammonium salts<br>Organic and Inorganic Acids<br>CO2<br>Enzymes |                                                                                     | Decalcinazione        | COD, BOD, SS, DS<br>Excess bating agents<br>N-NH4<br>Sulphides<br>Calcium Salts                                                      |
| Water<br>Surfactants<br>Organic Solvents                                 |                                                                                     | Sgrassaggio           | COD, BOD, SS<br>Fat<br>Surfactants<br>NH3<br>H2S                                                                                     |
| Water<br>Organic and Inorganic Acid<br>Salts<br>Fungicides               |                                                                                     | Piclaggio             | COD, BOD, SS, DS<br>Salt<br>Low pH<br>H2S<br>Acid fumes                                                                              |
| Piclato                                                                  |                                                                                     |                       |                                                                                                                                      |
| Water<br>Basifing salts<br>Complexing agents                             |  | Concia                | COD, BOD, SS, DS<br>Chrome<br>Tannins                                                                                                |
|                                                                          |                                                                                     | Pressatura            |                                                                                                                                      |
|                                                                          |                                                                                     | Spaccatura            | Splits                                                                                                                               |
|                                                                          |                                                                                     | Rasatura              | Shavings                                                                                                                             |
| Wet-blue                                                                 |                                                                                     |                       |                                                                                                                                      |

| Inputs                                                                                                                                                                                                                                         | Fasi prodotto                                                                      | Fasi lavorazione    | Outputs                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Wet-blue                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                    |                     |                                                                            |
| Water<br>Organic and Inorganic Acid<br>Salts<br>Fungicides<br>Basifing salts<br>Complexing agents<br>Synthetics agents<br>Synthetics-mineral based oils<br>Sulphonated animal<br>vegetable oil and fish oil<br>Chlorinated organic<br>compound |   | Riconcia            | COD, BOD, SS, DS<br>Salt<br>Low pH<br>Chrome<br>Tannins                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    | Tintura             |                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    | Ingrasso            |                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    | Messa al vento      |                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    | Essiccamento        |                                                                            |
| Crust                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                    |                     |                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                |  | Palissonatura       |                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    | Smerigliatura       | Trimings<br>Dust                                                           |
| Lacquers<br>Auxiliaries                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                    | Spalmatura          | COD, BOD, SS<br>Organic solvents<br>Heavy metals<br>Auxiliaries            |
| Lacquers<br>Auxiliaries                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                    | Spruzzatura         | COD, BOD, SS<br>Organic solvents<br>Heavy metals<br>Auxiliaries<br>Aerosol |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    | Bottalatura a secco |                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    | Stiratura           |                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    | Lucidatura          |                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    | Misurazione         |                                                                            |
| Prodotto finito                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    |                     |                                                                            |

La necessità di sostituire alcuni prodotti chimici utilizzati nei processi conciari fa riferimento a due aspetti basilari della sostenibilità ambientale:

- 1) Ecologico; oltre ad alcuni interventi già citati nei capitoli precedenti per altri più specifici, come la limitazione d'uso e sostituzione di detergenti (nonilfenoli) con prodotti alternativi (alcooli etossilati), è stato necessario mettere in campo tutta la capacità applicativa di intervenire nel processo senza stravolgerlo
- 2) Risorse; le problematiche legate all'uso razionale e contenuto delle risorse sia energetiche che di materie prime è un tema globale che coinvolge le diverse filiere produttive. Il processo di concia è fondato sull'impiego di risorse primarie (acqua-energia) e materie prime (es. cromo) che dovranno essere opportunamente riconsiderate in un'ottica di sostenibilità.



*Di seguito vengono individuate le principali linee di intervento nel processo per la sostituzione dei prodotti chimici suggerite dalla studio europeo molto articolato*

| SUBSTANCE                                                                                                                                               | BAT SUBSTITUTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Biocides</b>                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Products with the lowest environmental and toxicological impact, used at the lowest level possible e.g. sodium- or potassium-di-methyl-thiocarbamate</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Halogenated organic compounds</b>                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>They can be substituted completely in almost every case. This includes substitution for soaking, degreasing, fatliquoring, dyeing agents and special post-tanning agents               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exception: the cleaning of Merino sheepskins</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Organic solvents (non-halogenated)</b><br><br>The finishing process and the degreasing of sheepskins are the major areas of relevance.               | Finishing: <ul style="list-style-type: none"> <li>Aqueous-based finishing systems               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exception: if very high standards of topcoat resistance to wet-rubbing, wet-flexing and perspiration are required</li> </ul> </li> <li>Low-organic solvent-based finishing systems</li> <li>Low aromatic contents</li> </ul> Sheepskin degreasing: <ul style="list-style-type: none"> <li>The use of one organic solvent and not mixtures, to facilitate possible re-use after distillation</li> </ul> |
| <b>Surfactants</b> APEs such as NPES                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>e.g. alcohol ethoxylates, where possible</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Complexing agents</b> EDTA and NTA                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>EDDS and MGDA, where possible</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Ammonium deliming agents</b>                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Partially with carbon dioxide and/or weak organic acids</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Tanning agents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chromium</li> <li>- Syntans and resins</li> </ul>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>20 – 35 % of the fresh chrome input can be substituted by recovered chrome</li> <li>products with low formaldehyde, low phenol and low acrylic acid monomer content</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Dyestuffs</b>                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>De-dusted or liquid dyestuffs</li> <li>High-exhausting dyes containing low amounts of salt</li> <li>Substitution of ammonia by auxiliaries such as dye penetrators</li> <li>Substitution of halogenic dyes by vinyl sulphone reactive dyes</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Fatliquoring agents</b>                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Free of agents building up AOX               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exception: waterproof leathers</li> </ul> </li> <li>Applied in organic solvent-free mixtures or, when not possible, low organic solvent mixtures</li> <li>High-exhausting to reduce the COD as much as possible</li> </ul>                                                                                                                                                                                         |
| <b>Finishing agents for topcoats, binders (resins) and cross-linking agents</b>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Binders based on polymeric emulsions with low monomer content</li> <li>Cadmium- and lead-free pigments and finishing systems</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Others:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Water repellent agents</li> <li>- Brominated and antimony-containing flame retardant</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Free of agents building up AOX               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exception: waterproof leathers</li> </ul> </li> <li>Applied in organic solvent-free mixtures or, when not possible, low organic solvent mixtures</li> <li>Free of metal salts               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exception: waterproof leathers</li> </ul> </li> <li>Phosphate-based flame retardants</li> </ul>                                                                               |

source: IPPC study European Commission 2003



## GLOSSARIO

### TERMINI TECNICI COMUNEMENTE UTILIZZATI NELL'INDUSTRIA CONCIARIA

|                          |                        |                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vat</b>               | <b>Aspo</b>            | Particolare reattore per il trattamento in acqua delle pelli.                                                                                                                                           |
| <b>Float (liquor)</b>    | <b>Bagno (liquore)</b> | Soluzione contenente i prodotti chimici richiesti per una specifica azione, in cui vengono immerse le pelli.                                                                                            |
| <b>Drum</b>              | <b>Bottale</b>         | Contenitore cilindrico chiuso ruotante attorno all'asse.                                                                                                                                                |
| <b>Liming</b>            | <b>Calcinazione</b>    | Processo per rimuovere il pelo, l'epidermide ed altri materiali contenuti nella pelle che causa un'idrolisi alcalina controllata del collagene e conferisce, quindi, una certa flessibilità alla pelle. |
| <b>Fleshings</b>         | <b>Carniccio</b>       | Pezzo di tessuto sottocutaneo, grasso e carne separati dalla pelle durante la scarnatura.                                                                                                               |
| <b>Collagen</b>          | <b>Collagene</b>       | Principale proteina fibrosa costituente il derma della pelle che viene stabilizzato durante il processo di concia.                                                                                      |
| <b>Tanning</b>           | <b>Concia</b>          | Processo di stabilizzazione irreversibile del collagene della pelle che, mediante l'uso di agenti concianti, la rende imputrescibile.                                                                   |
| <b>Mineral tanning</b>   | <b>Concia minerale</b> | Processo di concia in cui gli agenti concianti sono sali minerali (es. sali di alluminio, cromo, zirconio).                                                                                             |
| <b>Vegetable tanning</b> | <b>Concia vegetale</b> | Processo di concia mediante l'uso di tannini vegetali estratti dal legno, corteccia, foglie, radici, ecc.                                                                                               |
| <b>Conditioning</b>      | <b>Condizionamento</b> | Introduzione di un quantitativo controllato di umidità nella pelle asciutta per conferirle un determinato grado di morbidezza.                                                                          |
| <b>Curing</b>            | <b>Conservazione</b>   | Operazione che ha lo scopo di prevenire la decomposizione della pelle nel tempo che intercorre tra la scuoiatura dell'animale e le operazioni di riviera.                                               |
| <b>Split</b>             | <b>Crosta</b>          | Parte inferiore della pelle ottenuta in seguito a spaccatura.                                                                                                                                           |

|                                 |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Leather</b>                  | <b>Cuoio, pelle</b>                               | Termine generico per definire la pelle nella sua originale struttura fibrosa più o meno intatta, che è stata trattata per essere imputrescibile.                                                                                      |
| <b>Deliming</b>                 | <b>Decalcinazione</b>                             | Rimozione della calce dalla pelle prima del processo di concia attraverso l'azione di acidi organici o inorganici deboli o di sali di questi acidi. Tale operazione permette inoltre di ridurre il pH e il rigonfiamento della pelle. |
| <b>Fellmongeries</b>            | <b>Delanatori</b>                                 | Addetti alla lavorazione di pelli caprine e ovine fino allo stadio di piclato.                                                                                                                                                        |
| <b>Painting</b>                 | <b>Depilazione con pasta (o per allattamento)</b> | Depilazione mediante l'azione di una pasta depilante (pasta di calce) applicata sul lato carne. La pasta depilante è composta da acqua, calce, solfuro di sodio e un agente addensante.                                               |
| <b>Grain</b>                    | <b>Fiore</b>                                      | Può significare:<br><br>a. La parte esterna lato pelo della pelle che è stata spaccata in più strati.<br><br>b. Il disegno visibile sulla superficie esterna della pelle dopo la rimozione del pelo o della lana.                     |
| <b>Fatliquoring</b>             | <b>Ingrassaggio</b>                               | Incorporazione di grasso nella pelle che permette di conferire flessibilità e morbidezza.                                                                                                                                             |
| <b>Rinsing</b>                  | <b>Lavaggio</b>                                   | Processo condotto dopo ogni trattamento mediante un continuo afflusso e deflusso di acqua nello stesso impianto in cui è avvenuto il trattamento.                                                                                     |
| <b>Length of (liquor) float</b> | <b>Lunghezza del bagno (liquore)</b>              | Volume di un bagno espresso come percentuale relativa al peso della pelle in lavorazione.                                                                                                                                             |
| <b>Bating</b>                   | <b>Macerazione</b>                                | Fase di lavorazione che segue la decalcinazione e precede il piclaggio. Ha lo scopo di pulire il fiore, ridurre il rigonfiamento, peptizzare le fibre e rimuovere i prodotti di degradazione delle proteine.                          |
| <b>Neutralisation</b>           | <b>Neutralizzazione</b>                           | Processo che consente di portare il pH della pelle al valore ottimale per le successive fase di riconcia, tintura e ingrasso.                                                                                                         |
| <b>Staking</b>                  | <b>Palissonatura</b>                              | Ammorbidimento e stiramento della pelle.                                                                                                                                                                                              |
| <b>Aniline leather</b>          | <b>Pelle anilina</b>                              | Pelle che è stata tinta solamente con coloranti all'anilina e che è stata sottoposta a poca o nessuna rifinitura per mantenere un aspetto naturale.                                                                                   |

|                           |                                           |                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hide</b>               | <b>Pelle di animale di grande taglia</b>  | Pelle non conciata di un grande animale (es. mucca, cavallo).                                                                                                                                                               |
| <b>Skin</b>               | <b>Pelle di animale di piccola taglia</b> | Pelle non conciata di un animale di piccola taglia (es. vitellino, maiale, pecora).                                                                                                                                         |
| <b>Bovine</b>             | <b>Pelle bovina</b>                       | Pelle di bue, vacca, vitello e bufalo.                                                                                                                                                                                      |
| <b>Limed hide or skin</b> | <b>Pelle calcinata</b>                    | Pelle risultante dopo l'eliminazione del pelo, epidermide e tessuto sottocutaneo. Nome usato per le pelli dopo la calcinazione.                                                                                             |
| <b>Crust leather</b>      | <b>Pelle in crosta</b>                    | Pelle che ha subito un processo di essiccazione dopo le fasi di concia, riconcia e tintura senza rifinitura.                                                                                                                |
| <b>Ovine</b>              | <b>Pelle ovina</b>                        | Pelle di pecora.                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Upholstery leather</b> | <b>Pelle per rivestimento</b>             | Termine utilizzato per le pelli destinate all'arredamento e agli interni dei veicoli.                                                                                                                                       |
| <b>Calf skin</b>          | <b>Pelle di vitello</b>                   | Pelle di un animale bovino giovane e inferiore ad un certo peso.                                                                                                                                                            |
| <b>Pickling</b>           | <b>Piclaggio</b>                          | Processo che segue la macerazione, durante il quale la pelle è portata ad un pH acido per immersione in una soluzione salina acida.                                                                                         |
| <b>Pickled pelt</b>       | <b>Pelle piclata</b>                      | Pelle derivante dalla fase di piclaggio. Prodotto commerciabile.                                                                                                                                                            |
| <b>Shavings</b>           | <b>Rasatura</b>                           | Residuo derivante dalla livellazione dello spessore della pelle condotta mediante un cilindro munito di lame taglienti.                                                                                                     |
| <b>Beamhouse/Limeyard</b> | <b>Reparto Riviera/Calce</b>              | Reparti della conceria in cui le pelli vengono lavate, calcate, scarnate e depilate, quando necessario, prima del processo di concia.                                                                                       |
| <b>Retanning</b>          | <b>Riconcia</b>                           | Processo mediante il quale la pelle che è stata precedentemente conciata viene sottoposta ad un secondo trattamento conciante effettuato con prodotti chimici analoghi o, più frequentemente, diversi.                      |
| <b>Trimming</b>           | <b>Rifilatura</b>                         | Eliminazione delle parti marginali della pelle: es. zampe, coda, faccia, mammelle ecc. su pelli grezze o rinverdite; sfilaccature, ritagli e parti danneggiate dopo le operazioni meccaniche (scarnatura, spaccatura ecc.). |
| <b>Trimnings</b>          | <b>Rifilature</b>                         | Residui derivanti dal processo di rifilatura.                                                                                                                                                                               |
| <b>Finishing</b>          | <b>Rifinitura</b>                         | a. Operazioni meccaniche volte al miglioramento                                                                                                                                                                             |

|                          |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                             | dell'aspetto estetico e del tatto della pelle;<br>es.:condizionamento, palissonatura, smerigliatura, follonatura, lucidatura, stampaggio.<br><br>b. Applicazione di uno strato superficiale più o meno pigmentato e/o fissativo.                                       |
| <b>Soaking</b>           | <b>Rinverdimento</b>        | Primo trattamento a cui viene sottoposto la pelle volto alla reidratazione e al lavaggio della pelle stessa.                                                                                                                                                           |
| <b>Brining</b>           | <b>Salatura in salamoia</b> | Conservazione delle pelli tramite impregnazione in una soluzione satura di sale.                                                                                                                                                                                       |
| <b>Fleshing</b>          | <b>Scarnatura</b>           | Eliminazione del tessuto sottocutaneo, del grasso e della carne attaccata alla pelle attraverso l'azione meccanica di un cilindro munito di lame taglienti.                                                                                                            |
| <b>Lime fleshing</b>     | <b>Scarnatura in calce</b>  | Scarnatura effettuata dopo la calcinazione e depilazione.                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Green fleshing</b>    | <b>Scarnatura in verde</b>  | Scarnatura effettuata prima della depilazione e calcinazione.                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Degreasing</b>        | <b>Sgrassaggio</b>          | Eliminazione, per quanto possibile, del contenuto di grasso naturale nella pelle.                                                                                                                                                                                      |
| <b>Dewooling</b>         | <b>Slanatura</b>            | Separazione della lana dalle pelli ovine.                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Buffing</b>           | <b>Smerigliatura</b>        | Trattamento abrasivo della superficie della pelle. Se tale operazione viene condotta sul lato carne, si ottiene una pelle scamosciata; se è interessato il lato fiore, si ottiene una pelle a fiore corretto o nabuck.                                                 |
| <b>Plating/embossing</b> | <b>Stiratura/Stampaggio</b> | Appiattimento e stampaggio di un disegno sulla pelle.                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Splitting</b>         | <b>Spaccatura</b>           | Spaccatura orizzontale della pelle con l'ottenimento di uno strato fiore e, se la pelle è sufficientemente spessa, di uno strato carne. Tale operazione è condotta con macchine apposite munite di un nastro particolare e può interessare pelli calcinate o conciate. |
| <b>Dyeing</b>            | <b>Tintura</b>              | Operazione che permette di conferire alle pelli la colorazione desiderata attraverso l'uso di coloranti naturali o sintetici.                                                                                                                                          |
| <b>Wet-blue</b>          | <b>Wet-blue</b>             | Pelle conciata al cromo allo stato umido.                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Wet-white</b>         | <b>Wet-white</b>            | Pelle (pre-)conciata con prodotti alternativi al cromo di colorazione bianca allo stato umido.                                                                                                                                                                         |

## ABBREVIAZIONI E SIGLE

|             |                                                 |                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>AOX</b>  | <b>Absorbable organic halogenated compounds</b> | Composti organici alogenati adsorbibili         |
| <b>BOD</b>  | <b>Biochemical oxygen demand</b>                | Fabbisogno biochimico di ossigeno               |
| <b>BREF</b> | <b>Bat Reference Document</b>                   | Documento di riferimento per le BAT             |
| <b>COD</b>  | <b>Chemical oxygen demand</b>                   | Fabbisogno chimico di ossigeno                  |
| <b>COV</b>  | <b>Volatile organic compounds (VOC)</b>         | Composti organici volatili                      |
| <b>NOAC</b> | <b>No observed acute effect concentration</b>   | Concentrazioni prive di effetti acuti osservati |
| <b>NOEC</b> | <b>No observed effect concentration</b>         | Concentrazioni prive di effetti osservati       |
| <b>IPA</b>  | <b>Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)</b>  | Idrocarburi policiclici aromatici               |
| <b>PCDD</b> | <b>polychlorinated dibenzo-dioxin</b>           | Policlorodibenzodiossina                        |
| <b>PCDF</b> | <b>polychlorinated dibenzo-furan</b>            | Policlorodibenzofurano                          |
| <b>SS</b>   | <b>Suspended solids</b>                         | Solidi sospesi                                  |
| <b>TDS</b>  | <b>Total dissolved solids</b>                   | Solidi totali disciolti                         |
| <b>TKN</b>  | <b>Total kieldhal nitrogen</b>                  | Azoto totale kieldhal                           |