

La metodologia LCA per la valutazione dell'impronta ambientale del cuoio

Dott. Biagio Naviglio Eurchem

Presidente Ordine Chimici Campania

16 Febbraio 2017, **Solofra (AV)**

Giornata Studio

LA SOSTENIBILITÀ NELL'INDUSTRIA MANIFATTURIERA

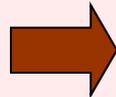
Case Study: La conceria italiana

- **Impronta ambientale e LCA (cenni)**
- **Regole PEFCR e criticità**
- **Studio SSIP – impronta climatica**
- **Confronto con LCA: studi letteratura**

Sviluppo sostenibile

“Lo sviluppo che garantisce i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri”

Settore conciario è parte integrante della filiera della moda



Attenti ai temi di responsabilità sociale e ambientale



RISCHIO REPUTAZIONALE

- ***“L'impronta ambientale di un prodotto è una misura, fondata su una valutazione multi-criteri, delle prestazioni ambientali di un bene o di un servizio lungo tutto il suo ciclo di vita”***
- **ed è “calcolata principalmente al fine di ridurre gli impatti ambientali di tale bene o servizio, considerando tutte le attività della catena di fornitura (supply chain): dall'estrazione delle materie prime, attraverso la produzione e l'uso, fino alla gestione del fine-vita”.**

LCA (Life Cycle Assessment) è una metodologia di valutazione, fondata su un approccio multi-criteri (i.e.: diverse categorie di impatto ambientale: CO₂, acqua, energia, etc.), per misurare le prestazioni ambientali di un prodotto o di un servizio lungo tutto il suo ciclo di vita: “*from cradle to grave*”



PEF - Product Environmental Footprint

Con la **Raccomandazione 2013/179/CE** è stata ufficialmente introdotta nell'Unione Europea la **Product Environmental Footprint**, una metodologia che regola il **calcolo, la valutazione, la convalida di parte terza e la comunicazione a tutti gli stakeholder dell'impronta ambientale dei prodotti e dei servizi.**

L'approccio seguito dalla Commissione Europea consente di elaborare una rosa di **indicatori ambientali relativi alle principali categorie di impatto ambientale** (emissioni di gas ad effetto serra, efficienza nell'uso delle risorse, impronta idrica, etc.) **che il produttore, previa convalida effettuata da un soggetto terzo, è legittimato a utilizzare liberamente a fini competitivi**, in particolar modo nella comunicazione di marketing e nei confronti del mercato.

La **Raccomandazione 2013/179/EU** fornisce sia **orientamenti generali per il calcolo** della PEF, sia **requisiti metodologici** specifici delle categorie di prodotto da utilizzare in regole di categoria relative all'impronta ambientale dei prodotti (**PEFCR, Product Environmental Footprint Category Rules**).

Le **PEFCR** hanno l'obiettivo di fornire **dettagliate linee guida tecniche** su come condurre uno studio per la valutazione di impatto ambientale di prodotto.

- **LCA: Life Cycle Assessment** : Tecnica per valutare gli aspetti ambientali ed i potenziali impatti associati ad un prodotto o ad un servizio durante l'intero ciclo di vita (dalla culla alla tomba);
- Nel caso delle pelli, tutti gli impatti si riferiscono a 1 m² di pelle finita, pronto per la spedizione, al cancello della conceria;
- I dati raccolti vengono elaborati da specifici software (es. SimaPro) di modellazione che producono diversi indicatori di impatto ambientale.

Cambiamento climatico totale

Riduzione ozono

Tossicità umana

Particolato

Radiazioni ionizzanti

Formazione di ozono fotochimico

Acidificazione

Eutrofizzazione (terrestre, acque dolci, marina)

Ecotossicità

Uso del suolo

Esaurimento risorse idriche

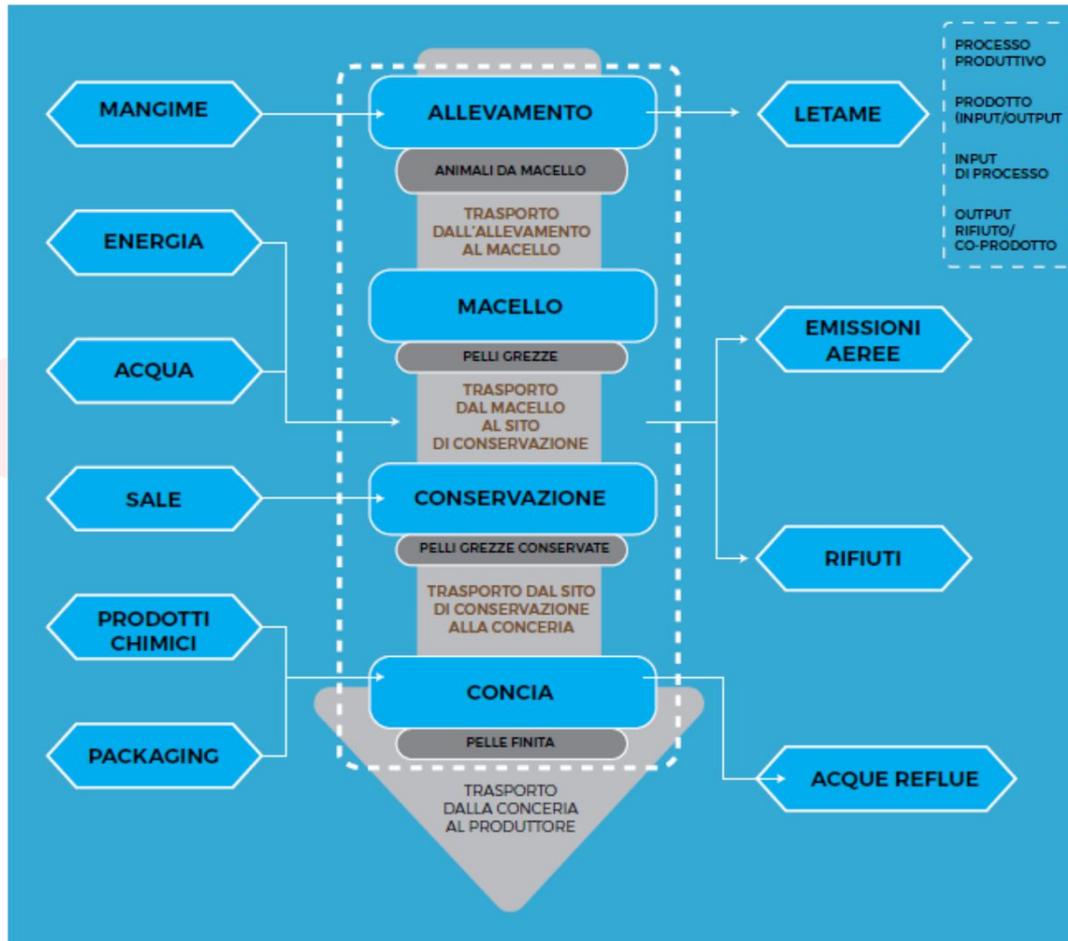
Esaurimento risorse (minerali, fossili, rinnovabili)



La conceria Italiana, con la guida di UNIC e Cotance, partecipa alla fase pilota dell'iniziativa europea per la definizione delle regole per il calcolo dell'impronta ambientale delle pelli

(Product Environmental Footprint Category Rules- PEFCR)

Regole: PEFCR (confini del sistema)



Un dato rilevante che emerge dallo studio è il contributo significativo, seppur differente per i vari indicatori, che apporta al pellame l'allocazione dell'impatto ambientale della filiera a monte (allevamento e macello), che incide mediamente per oltre la metà dell'impronta ambientale attribuibile ad 1 m² di pellame finito

Per una corretta analisi e valutazione dei risultati è comunque fondamentale tenere in considerazione alcune importanti limitazioni che portano ad una sovrastima di certi indicatori;

In primis:

- *Approssimazioni del software di calcolo;*
- *Dati relativi alle fasi a monte della concia spesso incompleti, in particolare per i prodotti chimici (assenza di dati primari o da database commerciali, mancanza di informazioni su composizione, sostanze attive e provenienza) ed alcune tipologie di allevamento (ovi-caprini);*
- *Complessità nella determinazione dei vantaggi derivanti da attività di riciclo, recupero e valorizzazione di scarti e materie prime seconde.*

Valutazione Qualità dati : Produzione prodotti Chimici

Valutazione 1 : molto buono

Valutazione 2 : buono

Valutazione 3 : giusto

Valutazione 4 : scarso

Valutazione 5 : molto scarso

Es. Acido formico : Qualità del dato (valutazione 1)

Es. Coloranti : Qualità del dato (valutazione 5)

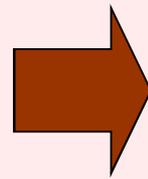
- **Valutazione delle emissioni di gas effetto serra di un processo conciario di pelli ovine per abbigliamento utilizzando la metodologia LCA (Life Cycle Assessment)**
- **Valutare la sostenibilità ambientale della lavorazione delle pelli di una tipica conceria del distretto di Solofra**

- Il valore del CF può favorire l'acquisto di prodotti caratterizzati da basse emissioni di CO₂ lungo l'intero ciclo di vita ;
- Il CF è un indicatore ambientale usato come strumento di marketing per dimostrare l'impegno a ridurre l'impatto ambientale ed evidenziare la sostenibilità dei prodotti

Carbon Footprint (CF)

“Esprime quantitativamente gli effetti prodotti sul clima da parte dei cosiddetti gas serra generati da una persona, da un’organizzazione, da un evento o da un prodotto, sia esso un bene o un servizio”

**Gas clima-
alteranti del
Protocollo di
Kyoto**



Anidride carbonica (CO₂)

Metano (CH₄)

Ossido nitroso (N₂O)

Idrofluorocarburi (HFCs)

Perfluorocarburi (PFCs)

Esafluoro di zolfo (SF₆)

Carbon Footprint (CF)

- **Effetto serra (GWP100 – Global Warming Potential):** fenomeno di riscaldamento globale dell'atmosfera, calcolato per i prossimi 100 anni, dovuto all'emissione in atmosfera di gas ad effetto serra quali anidride carbonica (CO_2), metano (CH_4), protossido di azoto (N_2O), ecc.
- **L'indicatore di categoria è l'anidride carbonica (CO_2); il suo coefficiente di peso è uguale a 1 e i valori dell'indicatore sono espressi in kg di CO_2 equivalente (kg CO_2 eq) per chilo della relativa sostanza.**

Conceria medio - piccola localizzata all'interno della zona industriale di Solofra specializzata nella produzione di pelli finite destinate per la confezione di capi di abbigliamento a partire da pelli semilavorate.

Valutazione CF pelli ovine abbigliamento (unità funzionale: 1 m² di pelle finita)

Caso 1: inizio ciclo di vita con Agricoltura – Allevamento

**Caso 2: inizio ciclo di vita dopo Macellazione (senza
Agricoltura – Allevamento)**

**Caso 1 e 2: fine del ciclo di vita del cuoio (uscita cancello
conceria)**

Valutazione CF pelli ovine abbigliamento

- **“Upstream processes”:**
 - **Produzione e trasporto delle pelli semilavorate dai Paesi di origine all'azienda conciaria di Solofra;**
 - **Produzione e trasporto dei prodotti chimici all'azienda conciaria di Solofra;**

- **“Core processes”:**
 - **Fasi di lavorazione per trasformare le pelli semilavorate in quelle finite;**
 - **Trattamento delle acque di scarico della conceria.**

Raccolta dati I

<i>TIPOLOGIA DI PRODUZIONE</i>	<i>ANNO DI RIFERIMENTO (2013)</i>
<i>Produzione di pelle finita (ovina) conciata al cromo (espressa in m²)</i>	413138 m ²

<i>Tipologia pelle ovina acquistata</i>	<i>Quantità anno 2013 (numero pelli)</i>	<i>Quantità anno 2013 (Kg)</i>
Pelli piclate	370614	370614
Pelli wet-blue	121356	97085
Pelli "crust"	151768	45530
Pelli "finite"	37995	11398
TOTALE	681733	524627

<i>Tipologia pelli ovine acquistate</i>	<i>% sul numero totale di pelli lavorate</i>	<i>Luogo di provenienza</i>
Pelli piclate	54,4	Asia – Medio Oriente
Pelli wet-blue	17,8	Africa - Tunisia
Pelli "crust"	22,2	Africa - Marocco
Pelli "finite"	5,6	Cina – Hong Kong

<i>Prodotti chimici/indicatore</i>	<i>Fase ad umido (Botte)</i>	<i>Fase a secco (Rifinitzione)</i>	<i>Consumo totale (kg)</i>
Prodotti chimici	351857,30 kg	80768,37 kg	432625,67 kg
Indicatore (g/m ²)	852 g/m ²	195 g/m ²	1047 g/m ²

<i>Attività dello stabilimento</i>	<i>Energia Elettrica (KWh)</i>	<i>Combustibile - Gas Metano (m³)</i>	<i>Indicatore (KWh/m²)</i>	<i>Indicatore (m³/m²)</i>
Tutti gli usi	455176	185684	1,10	0,45

<i>Fonte di approvvigionamento</i>	<i>Quantità (m³)</i>	<i>Indicatore (l/m²)</i>
Acqua da falda (pozzo industriale)	25321	61

Raccolta dati II

Inquinante emesso	Quantitativo annuo emesso (kg)	Indicatore (g/m ²)
Polveri totali	403	0,98
Cromo (nelle polveri)	18	0,04
SOV	430	1,04
NO _x	292	0,71

Inquinante	Unità di misura	Valore medio annuo (mg/l)	Indicatore (g/m ²)
COD	mg/l	5468	329
SST	mg/l	1773	107
Cloruri (Cl ⁻)	mg/l	3768	226
Cromo (Cr ³⁺)	mg/l	100	6,0
Azoto amm. (NH ₄ ⁺)	mg/l	59	3,5
Solfuri	mg/l	24	1,4

Categoria (Rifiuti speciali)	Tipologia rifiuto	Quantità totale (kg)	Indicatore (g/m ²)	Destinazione
Carnuccio e frammenti di calce CER - 040101	Speciale non pericoloso	70960	151	Recupero/riutilizzo
Cuoio conciato (scarti, ritagli, ecc.) contenenti cromo CER - 040108	Speciale non pericoloso	102050	217	Recupero/riutilizzo
Soluzioni acquose di scarto CER - 161002	Speciale non pericoloso	92900	197	Smaltimento
Imballaggi in materiali misti CER - 150106	Speciale non pericoloso	10100	21	Recupero/riutilizzo
Imballaggi in legno CER - 150103	Speciale non pericoloso	2070	4,4	Recupero/riutilizzo
TOTALE RIFIUTI	-	278080	590,4	-

Raccolta dati III

Pelli acquistate

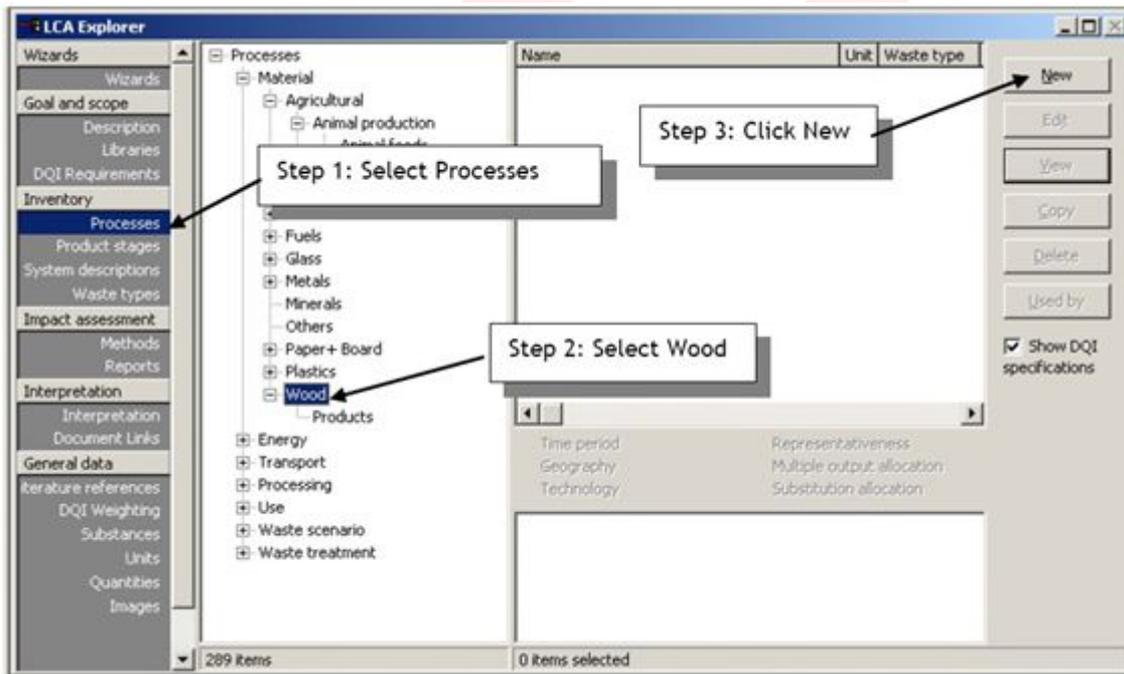
- **Consumo di prodotti chimici**
- **Consumo di acqua**
- **Consumo di Energia Elettrica**

Impianto di depurazione

- **M³/anno di acqua trattata**
- **Caratteristiche delle acque reflue in ingresso e in uscita**
- **Consumo di prodotti chimici**
- **Consumo di Energia Elettrica**

Elaborazione dati

SimaPro 7.1 – Metodo di calcolo EPD 2007



Ecoinvent 2.0
(Banca dati)



PRODOTTI



INPUT



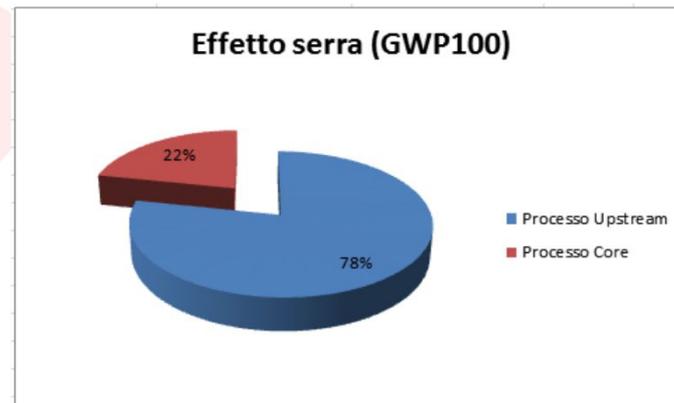
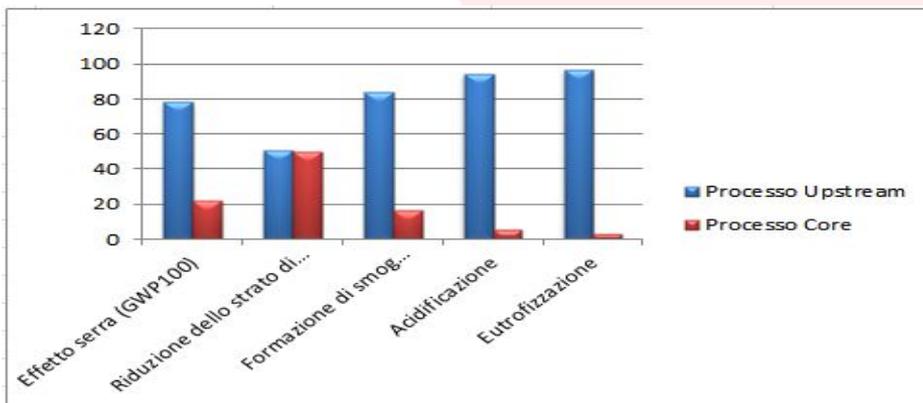
OUTPUT

Categoria d'impatto	Unità	Totale	Produzione e pelle grezza	Produzione pelli semilavorate	Trasporto (pelli e prodotti chimici)	Fase "Core"
Effetto serra (GWP₁₀₀)	Kg CO₂ eq	12,44	6,63	1,90	1,21	2,70
Effetto serra (GWP₁₀₀)	Kg CO₂ eq	5,81	0	1,90	1,21	2,70

Tabella 1: Contributo dell'impatto climatico (CF) dell'intero ciclo confini del sistema: Agricoltura/Allevamento e non

Caso 1 - “Confini del sistema”: dall’agricoltura/allevamento all’uscita della conceria

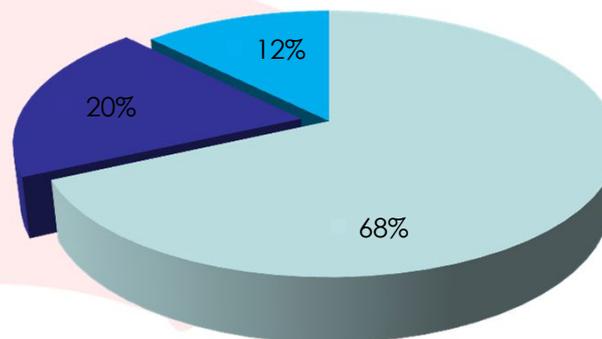
Categoria d'impatto	Unità	Intero ciclo di vita	Processo Upstream	Processo Core
Effetto serra (GWP ₁₀₀)	kg CO ₂ eq	12,44	9,74	2,70
Riduzione dello strato di ozono(ODP)	kg CFC-11 eq	18,4 x 10 ⁻⁷	9,27 x 10 ⁻⁷	9,13 x 10 ⁻⁷
Formazione di smog fotochimico	kg C ₂ H ₄	11,9 x 10 ⁻³	9,96 x 10 ⁻³	1,94 x 10 ⁻³
Acidificazione	kg SO ₂ eq	2,00 x 10 ⁻²	18,84 x 10 ⁻²	1,16 x 10 ⁻²
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	6,54 x 10 ⁻²	6,34 x 10 ⁻²	0,21 x 10 ⁻²



Caso 1 - Upstream

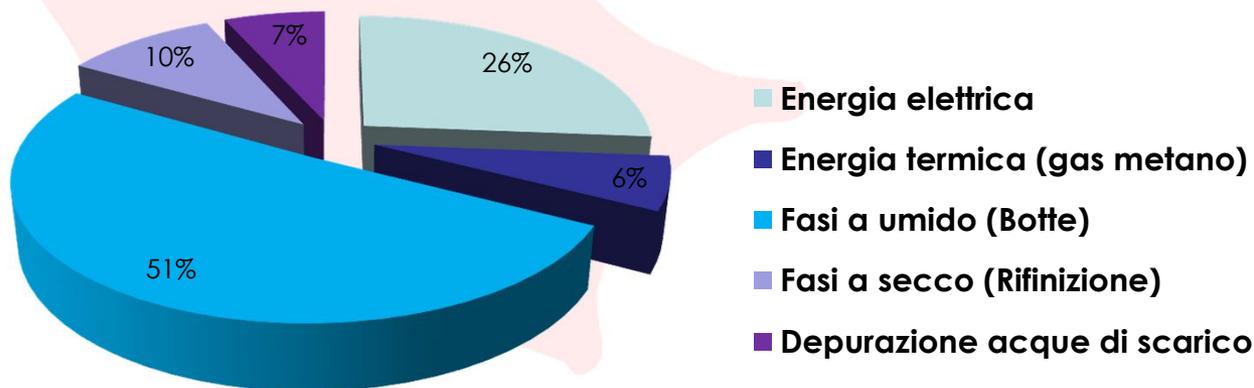
Categoria d'impatto	Unità	Totale	Produzione pelle grezza (Allevamento e macello)	Produzione pelli semilavorate	Trasporto (pelli e prodotti chimici)
Effetto serra (GWP ₁₀₀)	kg CO ₂ eq	9,74	6,63	1,90	1,21
Riduzione dello strato di ozono(ODP)	kg CFC-11 eq	9,27 x 10 ⁻⁷	6,28 x 10 ⁻⁷	1,20 x 10 ⁻⁷	1,79 x 10 ⁻⁷
Formazione di smog fotochimico	kg C ₂ H ₄	0,99 x 10 ⁻²	0,81 x 10 ⁻²	0,10 x 10 ⁻²	0,09 x 10 ⁻²
Acidificazione	kg SO ₂ eq	1,88 x 10 ⁻¹	1,64 x 10 ⁻¹	0,14 x 10 ⁻¹	0,10 x 10 ⁻¹
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ³⁻ eq	6,33 x 10 ⁻²	6,11 x 10 ⁻²	0,10 x 10 ⁻²	0,12 x 10 ⁻²

- Produzione pelle grezza (Allevamento e macello)
- Produzione pelli semilavorate
- Trasporto (pelli e prodotti chimici)



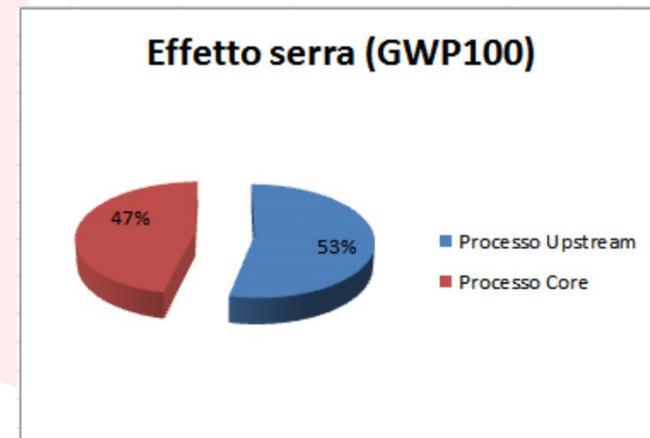
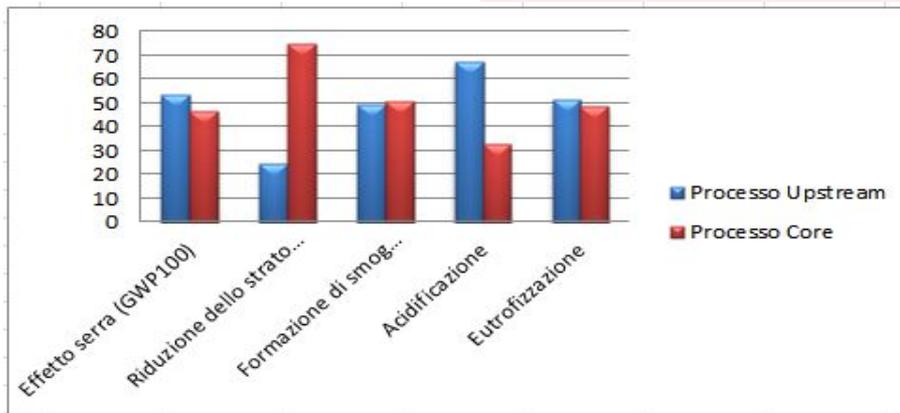
Caso 1 - Core

Categoria d'impatto	Unità	Totale	Energia elettrica	Energia termica (gas metano)	Fasi a umido (Botte)	Fasi a secco (Rifinizione)	Depurazione acque di scarico
Effetto serra (GWP ₁₀₀)	kg CO ₂ eq	2,70	0,71	0,17	1,37	0,27	0,18
Riduzione dello strato di ozono(ODP)	kg CFC-11 eq	9,13 x 10 ⁻⁷	0,56 x 10 ⁻⁷	1,17 x 10 ⁻⁷	3,41 x 10 ⁻⁷	3,85 x 10 ⁻⁷	0,13 x 10 ⁻⁷
Formazione di smog fotochimico	kg C ₂ H ₄	19,4 x 10 ⁻⁴	2,24 x 10 ⁻⁴	1,72 x 10 ⁻⁴	13,3 x 10 ⁻⁴	1,64 x 10 ⁻⁴	0,52 x 10 ⁻⁴
Acidificazione	kg SO ₂ eq	11,3 x 10 ⁻³	3,31 x 10 ⁻³	0,61 x 10 ⁻³	5,30 x 10 ⁻³	1,31 x 10 ⁻³	0,75 x 10 ⁻³
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	13,06 x 10 ⁻⁴	2,16 x 10 ⁻⁴	0,50 x 10 ⁻⁴	7,94 x 10 ⁻⁴	1,97 x 10 ⁻⁴	0,49 x 10 ⁻⁴



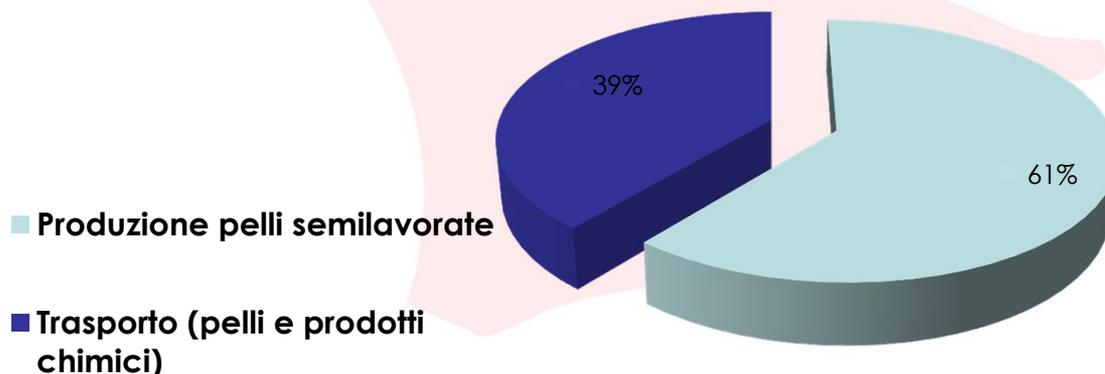
Caso 2 - "Confini del sistema": esclusione della fase di agricoltura e allevamento

Categoria d'impatto	Unità	Totale	Processo Upstream	Processo Core
Effetto serra (GWP100)	kg CO ₂ eq	5,80	3,10	2,70
Riduzione dello strato di ozono(ODP)	kg CFC-11 eq	12,1 x 10 ⁻⁷	2,99 x 10 ⁻⁷	9,13 x 10 ⁻⁷
Formazione di smog fotochimico	kg C ₂ H ₄	3,8 x 10 ⁻³	1,9 x 10 ⁻³	1,9 x 10 ⁻³
Acidificazione	kg SO ₂ eq	3,6 x 10 ⁻²	2,4 x 10 ⁻²	1,2 x 10 ⁻²
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ⁻ eq	4,3 x 10 ⁻³	2,2 x 10 ⁻³	2,1 x 10 ⁻³



Caso 2 - Upstream

Categoria d'impatto	Unità	Totale	Produzione pelli semilavorate	Trasporto (pelli e prodotti chimici)
Effetto serra (GWP ₁₀₀)	kg CO ₂ eq	3,11	1,90	1,21
Riduzione dello strato di ozono(ODP)	kg CFC-11 eq	2,99 x 10 ⁻⁷	1,20 x 10 ⁻⁷	1,79 x 10 ⁻⁷
Formazione di smog fotochimico	kg C ₂ H ₄	0,19 x 10 ⁻²	0,10 x 10 ⁻²	0,09 x 10 ⁻²
Acidificazione	kg SO ₂ eq	0,24 x 10 ⁻¹	0,14 x 10 ⁻¹	0,10 x 10 ⁻¹
Eutrofizzazione	kg PO ₄ ⁻⁻⁻ eq	0,22 x 10 ⁻²	0,10 x 10 ⁻²	0,12 x 10 ⁻²



- **Concia convenzionale al cromo**
- **Concia wet-white con glutaraldeide e tannini sintetici**
- **Concia mista glutaraldeide e cromo**
- **Concia vegetale (mimosa)**

Concia al cromo

da preferire- Svantaggio: cromo nei fanghi con difficoltà di smaltimento)

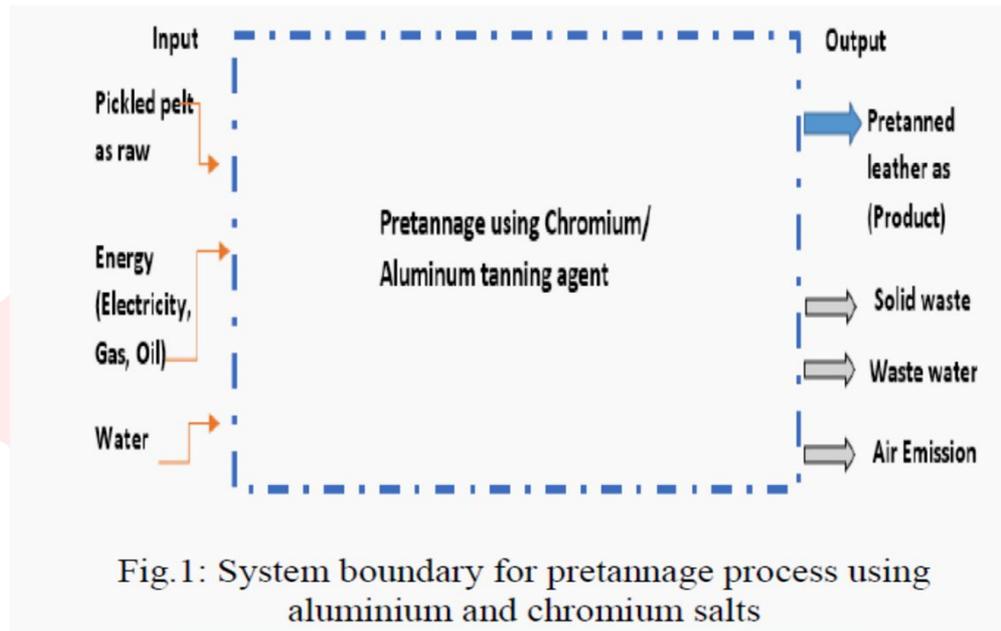
Conce alternative

maggiore inquinamento scarichi idrici

Concia vegetale

“ significativo carico inquinante” - Vantaggio: assenza metalli nel cuoio e nei fanghi

Autori (2015) : Università Bangladesh e UK (Northampton)



Nel complesso la preconcia a base di alluminio ha un impatto ambientale maggiore rispetto a quella al cromo soprattutto in termini di ecotossicità, acidificazione ed eutrofizzazione.

Autori (2016) Svedesi, Inglesi e Spagnoli

Uso di indicatori: Carbon footprint, Water footprint , Energy footprint perché derivano da dati primari;

- **I dati secondari dovrebbero essere usati con cautela in un contesto decisionale;**
- **Mancanza di dati scientifici di tossicità per un adeguato ed equo confronto fra concia al cromo e concia vegetale;**
- **Approfondimento circa lo sfruttamento delle risorse rinnovabili e non (Tannini naturali e cromo)**

- **Per assicurare una appropriata qualità complessiva dell'impronta ambientale del cuoio viene raccomandato l'uso di dati primari, in particolare per la produzione degli ausiliari chimici e allevamento degli animali;**
- **Gli altri dati primari (consumo di energia, acqua, prodotti chimici, produzione di rifiuti, acque di scarico, emissioni in atmosfera, ecc.) sono forniti direttamente dalle aziende e/o raccolti sul campo.**
- **La versione finale PEFCR va in questa direzione in quanto contiene elementi di miglioramento circa l'affidabilità dei dati.**