



LIFE14 ENV/IT/000443

## **Beneficiario coordinatore:**

ENEA – SSPT-PROMAS-TEMAF Laboratorio  
Tecnologie dei Materiali Faenza (Italia)

## **Beneficiari associati:**

- CNR-ICCOM (Italia)
- Conceria Newport S.r.l. (Italia)
- INESCOP Centre for Technology and Innovation (Spagna)
- Conceria Tradelda S.L. (Spagna)

## **Sito web di progetto:**

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

## **Referente:**

Alice Dall'Ara

Phone: +39 0546 678550

E-mail: [alice.dallara@enea.it](mailto:alice.dallara@enea.it)

## **Durata:**

01/10/2015 - 31/12/2017

## **Budget complessivo:**

€ 975.506

## **Contributo EU:**

€ 554.867

## **Area del progetto:**

Italia e Spagna

## **LIFETAN: PROCESSI DI LAVORAZIONE DEI PELLAMI A MINOR IMPATTO AMBIENTALE**

### Contesto del progetto

L'industria della pelle in Europa oltre ad essere un importante settore economico, rappresenta una quota significativa della produzione mondiale ed è riconosciuta in tutto il mondo per la qualità della manifattura. L'Italia e la Spagna sono i paesi europei più importanti per il settore della pelle in termini di stabilimenti, occupazione, produzione e fatturato.

Le industrie della pelle trasformano uno scarto putrescibile, la pelle, in un materiale ad elevate resistenza e bellezza, ideale per la manifattura di calzature, borse, abbigliamento, arredi, ecc.

Anche se in origine la produzione della pelle era un'attività artigianale, attualmente ha raggiunto un alto livello di sviluppo tecnologico per ciascuna delle numerose fasi dell'intero processo produttivo.

**L'industria conciaria della pelle ha un impatto significativo sull'ambiente a causa della generazione di acque reflue e rifiuti solidi.** Tale aspetto ha portato a una continua ricerca di miglioramenti nei processi produttivi. **Inoltre, vi sono difficoltà nel riciclo e nello smaltimento di prodotti semilavorati o finiti contenenti metalli tossici, in particolare il cromo.** Nel caso di concia convenzionale al cromo di pelli bovine, si parte da 1.000 kg di pelli salate fresche per ottenere 200-250 kg di pelli finite, utilizzando 400-600 kg di reagenti e 20-40 m<sup>3</sup> di acqua. Al termine del processo, questi quantitativi di acqua si ritrovano come acque reflue, generando circa 500 kg di fanghi che si aggiungono agli oltre 500 kg di rifiuti/scarti solidi.

**Obiettivo strategico del settore è quello di migliorare la sostenibilità ambientale dei suoi processi, preservando la buona/ottima qualità dei pellami prodotti.**

### Il progetto

Il progetto LIFETAN è dedicato allo sviluppo di un nuovo "ciclo di concia sostenibile". Il progetto **ha dimostrato ed introdotto una possibile innovazione del processo di concia**, in particolare, si è focalizzato sulla **sostituzione di prodotti**

chimici tradizionali utilizzati per le fasi di macerazione, sgrassaggio, tintura, ingrasso e concia con prodotti naturali e biodegradabili che, come dimostrato, migliorano la sicurezza e la sostenibilità. Si vanno quindi a sostituire prodotti chimici da fonti non rinnovabili, soggetti a restrizioni, di difficile degradazione e talvolta tossici quali cloroparaffine, etossilati di nonilfenoli, cromo.

**LIFETAN è nato sulla base dei risultati di 5 precedenti progetti LIFE incentrati solo sulle singole fasi del processo di concia:**

- **PODEBA** (LIFE10 ENV/IT/000365) per la fase di **macerazione**, con la messa a punto di un agente macerante, ottenuto da riciclo e trattamento specifico di letame avicolo (pollina), che consente di ridurre notevolmente il contenuto di azoto nelle acque reflue;
- **ECODEFATting** (LIFE13 ENV/IT/000470) per la fase di **sgrassaggio**, con la messa a punto di prodotti sgrassanti a base di scarti dell'industria lattiero-casearia che sono più biodegradabili e privi di sostanze sottoposte a limitazioni come nonilfenoli e nonilfenolo etossilati;
- **OXATAN** (LIFE08 ENV/E/000140), per la sostituzione del cromo in fase di **concia**;
- **BIONAD** (LIFE12 ENV/IT/000352), per la fase di **tintura** con l'uso di coloranti più naturali e altamente solubili, privi di sostanze chimiche ausiliarie, che migliorano quindi l'impatto sulla conduttività delle acque reflue;
- **ECOFATting** (LIFE10 ENV/IT/000364), per la fase di **ingrasso**, con la messa a punto di prodotti ingrassanti a base di derivati di oli naturali, in alternativa all'uso di cloroparaffine a catena corta, attualmente soggette a restrizioni.

Il progetto **LIFETAN ha utilizzato congiuntamente i prodotti messi a punto nei 5 progetti LIFE precedenti. Le fasi di dimostrazione dell'innovativo processo di concia LIFETAN sono state effettuate in Italia, in particolare nel distretto toscano, e in Spagna.**

### Obiettivi

Il **principale obiettivo** ambientale, sociale ed economico di LIFETAN è stato la **sostituzione dei prodotti chimici attualmente impiegati nell'industria conciaria con prodotti innovativi, naturali/naturalizzati, a basso impatto ambientale. I prodotti innovativi sono stati applicati nell'intero ciclo conciario, proponendo un business eco-sostenibile e conveniente per le aziende del settore, con prodotti in pelle di alta qualità e perfettamente lavorabili. Obiettivi specifici del progetto sono stati:**

- riciclo e uso della pollina per ottenere prodotti tecnici per la fase di macerazione nel processo conciario;
- uso di prodotti naturali per le fasi di ingrasso e di sgrassaggio che non superino i limiti di legge delle sostanze pericolose nei prodotti di pelletteria;
- progettazione di coloranti naturali a base di lattosio, recuperato dal siero del latte, in conformità con il regolamento sulle sostanze chimiche "REACH" ([Regolamento \(CE\) n. 1907/2006](#));
- conseguire il marchio di qualità ecologica dell'UE (Ecolabel) per le calzature con i processi e i prodotti LIFETAN;

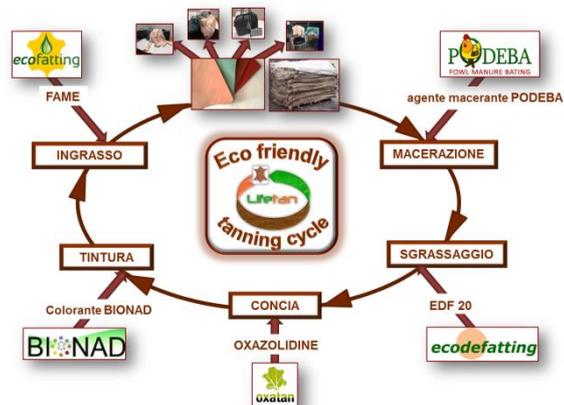


Figura 1 – Schema del ciclo di concia innovativo (schema di A. Strafella)

Fase del processo	Nuovo prodotto	Caratteristiche
PODEBA Macerazione	DPM-P120, PODEBA bating agent	Prodotto naturale, pollina deodorizzata
ECODEFATting Sgrassaggio	EDF20	Prodotto naturalizzato ottenuto dal lattosio (componente di un formulato)
OXATAN Concia	Ossazolidina	Prodotto organico (aldeidi condensate) alternativo all'uso di sali di cromo trivalente conciante/coadiuvante della concia
ECOFATting Ingrasso	FAME, Derivati di oli naturali	Prodotto naturalizzato ottenuto dall'olio di palma (componente di un formulato)
BIONAD Tintura	Pigmenti naturalizzati	Prodotto naturalizzato ottenuto dal lattosio (componente di un formulato)

Tabella 1 – Prodotti innovativi LIFETAN

- riduzione della contaminazione delle acque reflue, aumentando la biodegradabilità (30%) dei prodotti di ingrassaggio e di sgrassaggio;
- mantenere gli alti *standard* di qualità dei pellami finali, con cicli di concia meno impattanti sull'ambiente: *chromium free*; in caso di concia al cromo, con utilizzo ridotto di cromo (-20%) in presenza dei prodotti naturali.

### Azioni

La metodologia LIFETAN ha previsto diverse azioni rivolte alla dimostrazione che l'innovativa tecnica dei prodotti naturali può essere applicata sino alla scala pre-industriale.

Il progetto si è sviluppato tramite azioni di implementazione associate ad azioni di monitoraggio. Dapprima si sono svolte la selezione e produzione dei nuovi prodotti naturali. Solo la ossazolidina era disponibile sul mercato, tutti gli altri prodotti richiedevano una produzione *ad hoc*, di tipo artigianale (produzione da alcuni kg fino a qualche decina di kg). I nuovi prodotti naturali sono stati poi testati con un approccio a scala crescente, che ha previsto la dimostrazione della fattibilità e dell'uso della tecnica e dei processi con prodotti naturali su quantitativi via via maggiori dalla scala di laboratorio (qualche pelle per *test*) presso il beneficiario associato INESCOP (centro per la tecnologia e l'innovazione con sede in Spagna) a quella semi-industriale, anche presso le concerie, per finire alla scala pre-industriale, con test su 1.000-1.500 kg di pellami per carico direttamente nelle due concerie partner di progetto (Newport S.r.l. e Tradelda S. L.). La fattibilità del processo è stata valutata con il seguente approccio:

- studio delle interazioni fra i prodotti naturali in tutto il ciclo di concia e dei prodotti naturali con le fibrille di collagene della pelle, mediante analisi chimiche, spettrofotometriche, termiche, morfologiche e microstrutturali di laboratorio;
- confronto tra prodotti tradizionali/innovativi e le loro proprietà;
- caratterizzazione delle acque reflue generate in ogni fase del processo;
- controllo della qualità della pelle mediante prove fisiche e chimiche secondo metodi di prova *standard*;
- produzione di calzature e di articoli in pelle;
- analisi del ciclo di vita (LCA, *Life Cycle Assessment*) del processo LIFETAN.

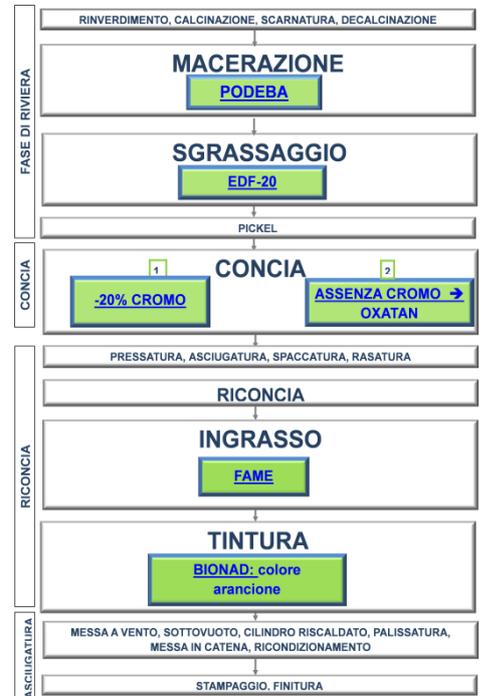


Figura 2 – Schema delle principali fasi di concia: in evidenza le fasi di intervento del progetto e i rispettivi prodotti innovativi utilizzati (schema di A. Strafella)



Foto 1 – Fasi rappresentative della lavorazione delle pelli: a) Macerazione delle pelli nel bottale (foto di M. Sabatini); b) Bottale industriale: scarico delle pelli conciate (foto di M. Sabatini); c) Bottale in scala di laboratorio: scarico delle pelli conciate (foto di M. Roig); d) Asciugatura delle pelli (foto di F. Bezzi)



Foto 2 – Caratterizzazione delle pelli: a) Analisi mediante Microscopio Elettronico a Scansione (SEM) (foto di F. Paradiso); b) Analisi Termogravimetrica (TGA) (foto di F. Paradiso); c) prove di trazione (foto di F. Paradiso); d) analisi spettroscopica IR (FT-IR) (foto E. Bramanti)

L'analisi della fattibilità è stata effettuata anche in termini di individuazione delle criticità e degli ostacoli da superare per produrre industrialmente i nuovi prodotti naturali e, quindi, rendere applicabile e replicabile l'innovazione. Tutte le attività tecniche sono state accompagnate da azioni di disseminazione

dei risultati del progetto e di [networking con oltre 10 progetti LIFE](#).

### Risultati e benefici ambientali

Il progetto LIFETAN rappresenta un **importante passo avanti nella protezione ambientale e nello sviluppo sostenibile delle industrie europee della pelle e della calzatura**, in cui il processo di concia combina prodotti alternativi che consentono la produzione di pelli di alta qualità e condizioni più rispettose dell'ambiente senza l'impiego di sostanze soggette a restrizioni normative. Complessivamente **nell'ambito del progetto**:

- è stata **verificata la compatibilità tra i diversi prodotti naturali**;
- sono state **individuate diverse combinazioni, dando origine a diversi cicli LIFETAN**, ottenendo pellami finali con caratteristiche estetiche di potenziale interesse per il settore moda; in particolare sono stati **individuati cicli LIFETAN in assenza di cromo (-100%) e un ciclo con uso ridotto di cromo (-60%)**;
- è stata **verificata la fattibilità tecnica del ciclo di concia LIFETAN**.

Con il processo LIFETAN sono stati **prodotti oltre 200 campioni di pellami** (100 da pelli bovine e 100 da ovicaprine o maiali), utilizzando le attrezzature, i bottali, le dotazioni strumentali già presenti in conceria. I **pellami LIFETAN** presentano una **buona resistenza fisica e un aspetto e una sensazione adeguati per la fabbricazione di articoli diversi**.

Con i nuovi pellami sono stati poi **realizzati articoli di pelletteria** (50 paia di scarpe, borse, abbigliamento e *gadget*) **da aziende del settore esterne al progetto**, per verificarne la lavorabilità in confronto ai pellami prodotti con la migliore tecnica dalle concerie e per saggiare l' "appetibilità" dei nuovi prodotti, anche in vista di una loro introduzione nel mercato.

Per quanto riguarda l'**impatto ambientale della tecnologia LIFETAN**, un **primo risultato è collegato alle acque di scarico**. Le acque reflue LIFETAN sono più biodegradabili di quelle derivate dai processi tradizionali, il che riduce l'impatto ambientale del processo e implica una maggiore fattibilità del trattamento biologico delle acque reflue. Allo stesso modo, rifiuti, fanghi e sottoprodotti sono privi di cromo.

I **principali vantaggi della tecnologia LIFETAN** possono essere ricondotti a:

- riduzione nell'uso di sali di ammonio solfato in fase di macerazione;
- assenza di cloro/solfocloroparaffine (riduzione del 100%);
- assenza di coloranti chimici sintetici (riduzione del 100%);
- assenza di nonilfenoli e etossilati di nonilfenoli (riduzione del 100%);
- produzione di pelli e di scarti senza cromo;
- fanghi provenienti dal trattamento delle acque reflue esenti da cromo (o con ridotto contenuto a seconda del ciclo applicato);
- maggiore biodegradabilità delle acque di scarico (+ 30%).

I **risultati del progetto**, in parte già ottenuti, in parte da perseguire nell'*After-LIFE*, sono **riconducibili alla fattibilità tecnico-economica del ciclo/cicli di concia LIFETAN ed alla certificazione ambientale nel suo complesso**. I **pellami ottenuti con il processo LIFETAN soddisfano i requisiti relativi al contenuto limite di sostanze pericolose secondo i**



Figura 5 – Prodotti realizzati: a) Pelli LIFETAN (foto di A. Strafella); Particolare delle diverse texture ottenute sulle pelli LIFETAN: b) Texture effetto raggrinzito (foto di A. Strafella); c) Texture liscia (foto di F. Bezzi); d) Giubbotti LIFETAN (foto di M. Sabatini); e) Scarpe LIFETAN (foto di M. Roig); f) Borse LIFETAN (foto di A. Strafella)

Fase di sgrassaggio/concia	Processo tradizionale	TKN: 1.650 mg/l
	Processo LIFETAN	TKN: 650-790 mg/l
	Riduzione raggiunta	↓ 50%
	Risultato atteso	↓ 30%
Fase di pickel/concia	Processo tradizionale	Cromo: 380-545 mg/l
	Processo LIFETAN	Cromo: non rilevato
	Riduzione raggiunta	↓ 100%
	Risultato atteso	↓ 100%
Fase di riconcia	Processo tradizionale	Cromo: 48-62 mg/l
	Processo LIFETAN	Cromo: non rilevato
	Riduzione raggiunta	↓ 100%
	Risultato atteso	↓ 100%

Tabella 2 – Confronto tra il processo tradizionale e il processo LIFETAN (acque di scarico), dove TKN = Azoto totale Kjeldahl

**criteri dell'Ecolabel UE per le calzature.** Il **processo LIFETAN riduce drasticamente l'impatto ambientale generato durante il processo di concia, ma anche alla fine del ciclo di vita della pelle**, sia per lo smaltimento finale di scarti di pellami ottenuti durante la lavorazione, che per lo smaltimento dei prodotti in pelle dopo l'uso.

Le attività del progetto **LIFETAN hanno contribuito alla politica ambientale europea** anche con l'azione diretta volta a proporre la nuova tecnologia di macerazione come tecnologia emergente al gruppo tecnico dell'IPPC (*Integrated Pollution Prevention and Control*), in attesa di proporre la tecnologia LIFETAN nel suo complesso. Inoltre, **tutti i prodotti naturali testati sono un esempio importante di nuove pratiche di economia circolare**, in cui uno scarto di un settore viene trasformato in prodotto per il settore conciario, riducendo il fabbisogno di risorse primarie.

### **Disseminazione dei risultati**

Le **attività di disseminazione dei risultati** del progetto LIFETAN sono state indirizzate a **tecnici, aziende e altre strutture della filiera della pelle, nonché a stakeholder di vario genere.** Tali attività hanno comportato:

- la **partecipazione dello staff di progetto a fiere di settore**, tra le quali *Lineapelle, Futur moda, Momad, Ecofira* ed *Ecomondo*;
- la **realizzazione di workshop specifici di progetto**, l'ultimo dei quali, incentrato sul tema *"Ciclo di concia a basso impatto ambientale"*, si è svolto presso il CNR-ICCOM di Pisa (5/12/2017);
- l'**organizzazione sia in Italia** (da parte di Newport S.r.l.) che **in Spagna** (da parte di INESCOP e Tradelda S.L.) di **giornate di informazione/formazione destinate ai tecnici ed al personale del settore conciario**;
- la **realizzazione di strumenti multimediali** (**sito web di LIFETAN**, in italiano, inglese e spagnolo; **video di progetto**) e la presenza del progetto su alcuni dei principali *social network* (*Twitter e Facebook*);
- la **realizzazione di poster, brochure, opuscoli, pannelli informativi**, nonché del **manuale di progetto** *"Manual on innovative technology for leather tanning with natural products"*;
- la **pubblicazione di articoli** su riviste scientifiche e di settore, nonché di articoli di divulgazione generali.

La **comunicazione del progetto LIFETAN è stata curata dall'ufficio stampa dell'ENEA** con la **pubblicazione di comunicati stampa** in [italiano](#) e in [inglese](#).



Figura 6 – Brochure in italiano (foto di A. Dall'Ara)



Figura 7 – Giornate di formazione (foto di M. Roig)