

Relazione Scientifica Attività Ricerca e Sviluppo Annualità 2023

STAZIONE SPERIMENTALE PER L'INDUSTRIA DELLE PELLI E DELLE MATERIE CONCIANTI Srl

SEDE OPERATIVA

Comprensorio Olivetti - Via Campi Flegrei, 34 80078 Pozzuoli (NA) - Tel. +39 081 5979100 - ssip@ssip.it • www.ssip.it

Distretto Industriale di Arzignano (VI)
c/o Distretto Veneto della Pelle
Via del Lavoro, 22
36077 Arzignano (VI)
Tel. +39 0444 994267
Email: arzignano@ssip.it

Distretto Industriale di Santa
Croce sull'Arno (PI) c/o POTECO
Via San Tommaso, 119/121/123
56029 S. Croce s/Arno (PI)
Tel. +39 0571 32542
Email: santacroce@ssip.it

Distretto Industriale di Solofra (AV)
c/o UNIC - Centro Servizi ASI
Via Melito Langano, 9
83029 Solofra (AV)
Tel. +39 0825 582740
Email: ssip@ssip.it

Sede di Milano c/o UNIC
Via Brisa, 3
20123 Milano
Tel. +39 02 8807711 • 02 880771297
Email: ssip@ssip.it



INTRODUZIONE

Nel corso del 2023, coerentemente alla propria mission di Organismo di Ricerca, la Stazione Sperimentale per l'Industria delle Pelli e delle Materie Concianti ha effettuato diverse attività di ricerca individuate sulla base delle esigenze espresse dagli stakeholders industriali ed istituzionali, nonché da quanto deriva dalle tematiche di interesse generale correlate alla sostenibilità e tutela dei consumatori con particolare riferimento ai seguenti ambiti di primario interesse per l'industria conciaria:

✓ INNOVAZIONE DI PRODOTTO

Sviluppo di nuovi materiali, molecole e tecnologie e per la produzione di nuove famiglie di pelli innovative, sia in relazione ai processi di lavorazione impiegati, sia rispetto alla capacità di soddisfare contestualmente una serie di fabbisogni di innovazione e sostenibilità.

Costituiscono esempi in tal senso, l'impiego di tecnologie abilitanti (ad esempio, nanotecnologie o biotecnologie) per lo sviluppo di sistemi alternativi e sostenibili per la lavorazione delle pelli (sviluppo di nuove molecole, mediante processi sostenibili, con proprietà concianti, riconcianti, ingrassanti, filmogene, ecc.) o per la produzione di pelli funzionalizzate (conferimento di aumentate proprietà sensoriali o specifiche caratteristiche prestazionali e di valore aggiunto; ad es.: aumentata resistenza alla luce, al calore e, più in generale, capacità di reazione a specifici stimoli ambientali, aumentata conducibilità elettrica, aumentate capacità antimicrobiche, proprietà antiossidanti, fluorescenza, ecc.).

✓ ECONOMIA CIRCOLARE E SOSTENIBILITÀ

Sviluppo di soluzioni innovative che consentano la progettazione di strategie di valorizzazione degli scarti derivanti dall'industria conciaria, nonché degli scarti provenienti dalla filiera della lavorazione della pelle.

Costituiscono esempi in tal senso, gli approcci sostenibili per il trattamento delle acque reflue e la valorizzazione dei fanghi di depurazione. Sono incluse proposte tese alla valorizzazione degli scarti solidi (scarnature, rasature, rifilature, ecc), per la produzione di nuovi materiali e/o agenti (derivanti dalla trasformazione degli scarti) da impiegare sia nello stesso processo conciario, oltre che in altri ambiti produttivi (produzione di materiali innovativi bio-based, e/o prodotti da impiegare in campo cosmetico, biomedico, bionico, nell'additive manufacturing, ecc.).

✓ INDUSTRIA 4.0 E LEATHER SMART FACTORY

Sviluppo di soluzioni che introducano nuovi processi e metodologie dell'industria 4.0 per la lavorazione della pelle; nello specifico, di particolare interesse risultano gli approcci volti ad implementare l'automazione di processo, il controllo da remoto e l'introduzione di tecnologie smart per il monitoraggio della produzione conciaria, nell'ottica di: efficientare il processo produttivo, favorire condizioni di risparmio idrico ed energetico, e minimizzare l'impatto che le produzioni possono avere sulla salute dei lavoratori e sull'ambiente.

Costituiscono esempi in tal senso i progetti volti allo sviluppo e l'upgrading di macchinari automatizzati per la movimentazione dei materiali e il dosaggio dei prodotti, dispositivi elettronici e/o software, per la gestione ed il monitoraggio dei processi di produzione nelle fasi ad umido e in rifinitura, nonché alla produzione di dispositivi per il controllo degli impianti di smaltimento e depurazione.

Le attività di Ricerca Sviluppo

Le attività di Ricerca e Sviluppo, sviluppate anche in collaborazione con Università e/o Enti di Ricerca, si avvalgono delle competenze tecniche e scientifiche dei seguenti Dipartimenti interni:

- ✓ **DIPARTIMENTO SVILUPPO DI PRODOTTO:** cura l'attività di ricerca legata alle innovazioni applicabili per migliorare le prestazioni del materiale grazie a trattamenti superficiali o creando la perfetta relazione Struttura-Proprietà, quindi esaltare le caratteristiche naturali del cuoio, esigenza indispensabile per valorizzare i produttori di Made in Italy.
- ✓ **DIPARTIMENTO TECNOLOGIE DI PROCESSO** approfondisce, analizza e sperimenta strumenti innovativi dei diversi processi di concia, con l'obiettivo di ottimizzare l'uso di risorse primarie.
- ✓ **DIPARTIMENTO TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE** si pone l'obiettivo di trovare soluzioni innovative per il miglioramento dell'uso dell'acqua e degli scarichi in acqua che oggi l'industria produce, valorizzare gli scarti indirizzando le imprese ad un corretto utilizzo o per individuare applicazioni verso altri settori, recuperare energia dai fanghi.
- ✓ **DIPARTIMENTO BIOTECNOLOGIE CONCIARIE** ha per obiettivo la messa a punto e lo Sviluppo di sistemi biotecnologici per il miglioramento delle caratteristiche prestazionali e di sostenibilità dei prodotti in cuoio, nonché l'esplorazione di nuovi approcci per la valorizzazione degli scarti solidi conciari.

Le attività di Ricerca interne, ovvero autofinanziate, sono state suddivise e strutturate nelle seguenti Aree Tematiche di carattere generale:

- **TECNOLOGIE DI PROCESSO**, dove sono sviluppate le tematiche di ottimizzazione dei processi conciari ovvero lo studio delle trasformazioni in atto durante la lavorazione conciaria, nonché tutto quanto attiene la qualificazione dei processi sia in termini tecnologici che di ecosostenibilità.
- **AMBIENTE E SOSTENIBILITA'**, in cui rientrano le linee di ricerca tese allo studio di sistemi di contenimento delle emissioni (riciclo delle acque, abbattimento solventi, etc.) nonché alla valorizzazione degli scarti (fanghi, ritagli di pelle) derivanti dalla lavorazione conciaria, anche nell'ottica dell'Economia Circolare.
- **TECNOLOGIE DI PRODOTTO**, le cui attività sono indirizzate allo studio ed all'ottimizzazione delle caratteristiche fisico meccaniche del materiale e degli articoli in cuoio, ovvero all'individuazione di tecnologie per la funzionalizzazione avanzata degli stessi.

In particolare, le attività sviluppate internamente sono state le seguenti:

Valutazione della biodegradabilità di pelli conciate con diversi metodi	Tecnologie di Processo
Analisi comparativa delle performance e della durabilità di pelli ottenute con diversi sistemi di concia	Tecnologie di Processo
Cuoio e materiali alternativi: indagine comparativa sulle caratteristiche merceologiche e prestazionali	Tecnologie di Processo
LCA E PERFCR applicati a casi specifici per prodotti dell'industria conciaria	Ambiente e Sostenibilità
Modifica e applicazione delle zeoliti nel trattamento delle acque reflue conciarie	Ambiente e Sostenibilità
Recupero di risorse dai reflui conciari	Ambiente e Sostenibilità
Studio della variabilità della misura della superficie del cuoio in differenti atmosfere di condizionamento	Tecnologie di Prodotto
Uso di nanotecnologie per la funzionalizzazione delle caratteristiche superficiali del cuoio. Utilizzo di nanoparticelle carboniose	Tecnologie di Prodotto
Trattamenti al Plasma per la nobilitazione della superficie del cuoio	Tecnologie di Prodotto

Alle attività di Ricerca interna, normalmente affidate ad un Project Manager che coordina le attività di un gruppo di lavoro di volta in volta identificato, si sommano attività effettuate nell'ambito di Progetti Finanziati le cui attività effettuate nel 2023 sono riportate nell'Allegato 2. Le attività di progetto ammesse a finanziamento si sono confermate, anche nel corso del 2023 preponderanti, in termini di volume di attività, rispetto alle attività di ricerca interne. Di seguito sono elencati i programmi di Ricerca, Sviluppo Sperimentale ed Innovazione realizzati dal team tecnico-scientifico della SSIP, anche in collaborazione con imprese ed altri partner, ammessi a finanziamento a seguito di partecipazione a bandi pubblici da Enti pubblici nazionali (Ministeri) e locali (Regioni):

- ✓ **SINAPSI (Sistemi evoluti e Nanotecnologie per la fabbricazione di Pelli Sostenibili ed Innovative):** sviluppo di nuove famiglie di pelli, per automotive, calzature e pelletteria, mediante approcci innovativi, sia in relazione ai processi produttivi impiegati, con particolare riferimento all'impiego di sistemi di concia esenti da cromo, e all'impiego di adeguati sistemi di automazione e controllo, sia in relazione all'individuazione di nanotecnologie per la funzionalizzazione ed il miglioramento delle prestazioni di prodotto (enfattizzazione dell'aspetto naturale del fiore, aumentate caratteristiche autopulenti, antimicrobiche, di solidità alla luce, antiossidanti, ecc.). Il Progetto, ultimato nel corso del 2023, è stato cofinanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico, a valere sul Fondo per la Crescita Sostenibile- Sportello "Fabbrica intelligente".

- ✓ **“LEONARDO (sviluppo di soluzioni EcOsosteNibili A beneficio del confoRt del guiDatOre):** sviluppo di tecnologie innovative di rifinizione di pelli destinate all’industria dell’Automotive, finalizzate al miglioramento di particolari caratteristiche (vibroacustiche, resistenza all’usura ed alla luce) correlate al confort percepito dagli utilizzatori finali. Progetto finanziato col contributo del POR CAMPANIA FESR 2014-2020 e cofinanziato dall’Unione Europea e dallo Stato Italiano..
- ✓ **LEADERS - LEather ADditive Environmental Recycling Solutions:** soluzioni innovative per la trasformazione di rasature e rifilature di pelli conciate/rifinite, per il loro impiego nella la produzione di nuove generazioni di rigenerati in fibre di cuoio e agenti/sistemi di rifinizione, mediante tecniche di Additive Manufacturing. Progetto pprovato con decreto del Ministero dello Sviluppo Economico nell’ambito del Fondo per la crescita sostenibile per i progetti di ricerca e sviluppo nell’economia circolare.
- ✓ **Now Let’s GO - NO Waste from LEather GOods** - nuova vita agli scarti dall’industria della moda in pelle, che ha come obiettivo quello di riutilizzare i rifili di pelle finita in combinazione con altre fibre per realizzare materiali compositi sostenibili, utilizzabili per applicazioni di consumo in settori come l’arredamento (tappezzerie, pareti e altri rivestimenti), la bioedilizia (fonoassorbenti, isolanti e traspiranti) e la moda (solette per calzature, accessori). Cofinanziato dal Ministero della Transizione Ecologica nell’ambito del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)
- ✓ **LEATHER JET - NANOTECNOLOGIE ECOSOSTENIBILI PER IL SETTORE CUIOIO:** sviluppo di nuove tecnologie e metodologie eco-compatibili per la produzione di manufatti in pelle con caratteristiche tecniche, funzionali ed estetiche innovative nel settore conciario, calzaturiero, della pelletteria e dell’arredo attraverso l’utilizzo di nanotecnologie al plasma atmosferico. Finanziamento della Regione Veneto a valere del POC – Programma Operativo Complementare al POR FESR 2014-2020. Asse 1 azione 1.1.4 “Bando per il sostegno a progetti sviluppati da aggregazioni di imprese”.
- ✓ **TAN-TOM - Tanning Tomography - Tecniche di oggettivazione non invasiva delle pelli lavorate in ambito conciario tramite nuovi sistemi di acquisizione ottici multispettrali e tomografici elettromagnetici, elaborati tramite sistemi basati su intelligenza artificiale:** studio e sperimentazione dell’applicazione di sensoristica avanzata per il controllo non distruttivo dei prodotti in pelle intermedi e finiti, nell’ottica di sviluppare un sistema tecnologico integrato per garantire la qualità in process della produzione conciaria. Il Progetto, con una durata complessiva di 36 mesi, è stato presentato a valere sul Fondo per la Crescita Sostenibile - Primo Sportello del Bando “Accordi per l’innovazione” di cui al D.M. 31 Dicembre 2021 e DD 18 Marzo 2022, del Ministero delle Imprese e del Made in Italy (MISE), a valere su Fondi PNRR;

A quanto sopra si aggiunge l’avvio delle attività di Ricerca di Base promosse e sostenute dalla Stazione Sperimentale a beneficio della filiera della pelle, nell’ambito della partecipazione alla

Fondazione **MICS Made-in-Italy Circolare e Sostenibile**, quale ente gestore e beneficiaria dei fondi derivati dalla Missione 4 "Istruzione e ricerca" – Componente 2 "Dalla ricerca all'impresa" – Investimento 1.3, finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU" del PNRR. In particolare il Progetto Solaris (Sustainable Options for Leather Advances and Recycling Innovative Solutions) si pone l'obiettivo di ricercare nuove molecole di interesse conciarie da biomasse, ovvero di sperimentare soluzioni per la valorizzazione degli scarti conciari e di quelli provenienti da altri settori tipicamente associati al MadeInItaly finalizzata al recupero di materia ed alla produzione di materiali di interesse per la filiera pelle.

Inoltre, in un'ottica di trasparenza e di partecipazione delle imprese della filiera, verso cui di facilitare il trasferimento tecnologico in questa fase di transizione ecologica e digitale, la SSIP si è fatta promotrice di una iniziativa finalizzata a declinare le nuove sfide tecnologiche per l'Industria Conciaria, tramite il programma "Leather Innovation Challenges 2025", avviato nell'ambito di una misura del Ministero dello Sviluppo Economico. .

Il programma, validato dagli stakeholders di filiera in occasione della riunione del Tavolo Nazionale dell'Industria conciaria, tenutasi presso la sede della SSIP il 17 ottobre 2022, prevede il coinvolgimento e la collaborazione di soggetti pubblici e privati che possono partecipare ad uno scouting di soluzioni caratterizzate da medio-alto grado di maturità tecnologica (TRL 4-9), negli ambiti di primario interesse per la filiera pelle, ovvero Innovazione di Prodotto, Economia Circolare e Sostenibilità, ed infine Industria 4.0 e Leather Smart Factory.

Ulteriore opportunità di sviluppo di attività di Ricerca di elevato profilo e delle partnership con Enti nazionali ed internazionali, deriva dall'attivazione di Dottorati di Ricerca anche Industriali, già utilizzati negli ultimi 2 anni e in corso di ulteriore sviluppo nel corso del 2023.

Già nel corso del 2020, al fine di ottimizzare la gestione operativa dei progetti, con priorità al trasferimento tecnologico dei risultati raggiunti, e con l'ulteriore obiettivo di fungere da veri e propri Osservatori Tecnologici, per l'individuazione di nuove opportunità di Ricerca e/o di collaborazione con Enti Pubblici o imprese che propongono soluzioni innovative applicabili, anche solo potenzialmente, al settore conciario, sono stati strutturati Dipartimenti con specifici orientamenti ovvero:

- ✓ **Sviluppo di Prodotto e Tecnologie Additive**
- ✓ **Tecnologie di Processo e per l'Ambiente**
- ✓ **Tecnologie Abilitanti**

Il 37 Congresso Mondiale IULTCS tenutosi a Chengdu, Cina nell'Ottobre 2023 è stato occasione di presentazione dei risultati delle attività di ricerca. Sette i lavori complessivamente presentati ed accettati dalla commissione tecnica, tra cui, cinque poster e due presentazioni orali.

Il consolidamento delle diverse iniziative di Divulgazione Scientifica della Stazione, quali l'organizzazione di Webinar tematici e/o l'invio di aggiornamenti periodici tramite LeatherUpdate, è stato ulteriore strumento di output per le attività di Ricerca per l'anno 2023.

In ogni caso, alcuni progetti hanno visto la produzione di articoli scientifici per riviste peer reviewed e Congressi internazionali, nonché la predisposizione di proposte di Norme tecniche presentate in sede di Comitati tecnici di standardizzazione internazionale.

Negli Allegati 1 e 2 sono riportate notizie di dettaglio relativamente alle attività di Ricerca interne ed ai progetti finanziati rispettivamente.

ALLEGATO 1 - PROGETTI DI RICERCA INTERNI

Titolo	<i>Valutazione della biodegradabilità di pelli conciate con diversi metodi</i>
Area	Tecnologie di Processo
Responsabile	Gianluigi Calvanese
Descrizione del progetto e finalità perseguite	<p>Il progetto prevede la realizzazione di attività di ricerca industriale a dare un valore numerico alla biodegradabilità del cuoio e conseguentemente fare un confronto dei cuoi diversamente conciati.</p> <p>Sulla base della definizione di biodegradabilità e seguendo le indicazioni della ISO 20136 del 2017, sono state eseguite delle prove respirometriche, in cui il campione oggetto d'analisi, a contatto con compost e posto ad appropriata temperatura e umidità, simula l'attività di compostaggio. In queste condizioni avviene la biodegradazione aerobica del materiale oggetto d'analisi.</p> <p>I risultati del progetto potranno essere utilizzati per definire un valore limite di qualificazione della biodegradabilità della pelle.</p>
Stato dell'Arte prima del Progetto	<p>La valutazione delle performance ambientali ed ecologiche di un materiale, esige la valutazione del comportamento del materiale stesso a fine vita utile. A tal scopo è utile utilizzare quale indicatore la Biodegradabilità del materiale, per la quale, anche in ragione della mancanza di specifico metodo di prova, non risultano dati comparativi relativi al cuoio.</p>
Collaborazioni Esterne	ICEC
Stato di avanzamento progetto	<p><i>Il Progetto è in corso; a seguito di acquisizione di Respirometro dedicato, sono state condotte prove di ottimizzazione del metodo in ragione di diversi parametri operativi, tra i quali la natura del fango attivo utilizzato per l'esecuzione delle prove, ai fini di una standardizzazione dei parametri di qualificazione del pellame biodegradabile</i></p>
Risultati ottenuti	<p>Nel corso del 2023 sono stati valutati diversi campioni di pelle per il test di biodegradabilità effettuato con respirometro automatico, al fine di valutare le differenze nella biodegradabilità e verificare le performance del metodo nelle diverse condizioni operative da standardizzare, ovvero in primis, la scelta dell'inoculo.</p> <p>L'ottimizzazione di tali parametri è ancora oggetto di studio, anche al fine della definizione della Biodegradabilità come parametro qualificante dei pellami messi in commercio, ovvero dei processi con cui sono stati ottenuti.</p>
Output di progetto	Report di Analisi e Report Tecnici
TRL	TRL Livello 3
Disseminazione e pubblicazione dei risultati	Report Tecnico e confronti con imprese e enti di certificazione presso LineaPelle.

Titolo	Analisi comparativa delle performance e della durabilità di pelli ottenute con diversi sistemi di concia
Area	Tecnologie di Processo
Responsabile	Gianluigi Calvanese
Descrizione del progetto e finalità perseguite	<p>L'obiettivo del progetto è di effettuare una indagine conoscitiva del mercato, tramite attività volte a caratterizzare e verificare le performance di pelli, preparate con diversi sistemi di concia, e già presentate al mercato, sia in termini di idoneità all'uso che in termini di durabilità.</p> <p>Quest'ultima declinazione si ritiene fondamentale per valorizzare gli approcci orientati ad una corretta valutazione dell'LCA del prodotto cuoio.</p> <p>L'esigenza di sviluppare sistemi di concia alternativi al cromo è diventata una richiesta imprescindibile da parte di quanti operano nel mercato della Moda, ma più in generale una tendenza che riguarda tutti gli utilizzatori di cuoio.</p> <p>Pertanto, negli ultimi tempi sul mercato si è osservato un incremento della diffusione di pelli conciate con sistemi alternativi al cromo e commercializzati con diverse denominazioni quali "chrome-free", "metal-free", ecc. ma permangono difficoltà applicative in termini di performance.</p> <p>La valutazione delle caratteristiche merceologiche dei pellami non è mai stata fatta in termini di durabilità degli stessi, ovvero, nella capacità del materiale di mantenere le proprie performance, nelle condizioni normali del suo ciclo di vita.</p>
Stato dell'Arte prima del Progetto	<p>UNIC</p> <p><i>Nel corso del 2023 è stata ultimata l'indagine conoscitiva avviata nel 2021, sui pellami maggiormente rappresentativi della produzione conciaria italiana raccolti tramite collaborazione con UNIC.</i></p> <p><i>Lo studio ha consentito di sperimentare l'utilizzo di particolari condizioni di invecchiamento per declinare e verificare la durabilità delle pelli.</i></p>
Collaborazioni Esterne	UNIC
Stato di avanzamento progetto	<p><i>Nel corso del 2023 è stata ultimata l'indagine conoscitiva avviata nel 2021, sui pellami maggiormente rappresentativi della produzione conciaria italiana raccolti tramite collaborazione con UNIC.</i></p> <p><i>Lo studio ha consentito di sperimentare l'utilizzo di particolari condizioni di invecchiamento per declinare e verificare la durabilità delle pelli.</i></p>
Risultati ottenuti	Indagine conoscitiva sulle differenze prestazionali tra cuoi diversamente conciat
Output di progetto	Report Tecnico
TRL	3
Disseminazione e pubblicazione dei risultati	Webinar in Aprile 2023 Il futuro della concia italiana: Concia metallica o chrome free dopo invecchiamento (durabilità e prestazioni fisico-meccaniche) – Parte II, tenuto da Maria Scotti

Titolo	Cuoio e materiali alternativi: indagine comparativa sulle caratteristiche merceologiche e prestazionali
Area / Dipartimento	Tecnologie di processo
Responsabile	Roberta Aveta
Descrizione del progetto e finalità perseguite	<p>Il mercato della moda presenta spesso materiali che vengono impropriamente definiti "alternativi" alla pelle. Infatti, in molti casi vengono etichettati con termini come "pelle vegana", "pelle mela", "pelle riciclata", "pelle cactus" proponendoli come prodotti che assicurano un minor impatto ambientale. Talvolta derivano da fonti naturali, in molti altri casi invece sono costituiti da multistrati di materiali sintetici incollati tra loro spesso anche accoppiati a fibre di cuoio.</p> <p>Il presente studio nello specifico ha lo scopo di approfondire le caratteristiche di tali materiali attraverso la valutazione della loro composizione strutturale e delle caratteristiche chimico- fisiche</p>
Stato dell'Arte prima del Progetto	La tematica che riguarda i nuovi materiali è in una fase di studio ancora preliminare. Numerose sono le richieste da parte degli stakeholders di approfondimenti al riguardo
Collaborazioni Esterne Stato di avanzamento progetto	<p>UNIC</p> <p><i>Il Progetto ha avuto inizio nei primi mesi dell'anno 2023</i></p> <p><i>Le attività si sono svolte nella seguente modalità:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Raccolta campioni più rappresentativi</i> • <i>Indagini microscopiche, chimiche e fisico – meccaniche</i> • <i>Indagini spettroscopiche FT_IR in ATR</i>
Risultati ottenuti	<p>Dai risultati delle indagini per molti materiali è stata riscontrata la presenza di più strati a partire dallo strato superficiale, molto simile alle tipiche rifiniture presenti sui pellami, costituito da cellulosa oppure da poliuretano; al di sotto di tale strato si osserva la presenza di altri strati di materiali assimilabili a tessuti artificiali o sintetici costituiti da viscosa, poliammide oppure da fibre di collagene mescolate. La pelle oltre ad un buon comportamento alla deformazione dopo invecchiamento, mostra ottimi risultati anche al test di permeabilità al vapore, infatti, confrontando i materiali in esame rispetto ad una pelle dello stesso spessore e tipologia di copertura, si può notare che la pelle ha un valore notevolmente superiore di permeabilità rispetto agli altri materiali.</p>
Output di progetto TRL Disseminazione e pubblicazione dei risultati	<p>Report di progetto</p> <p>3</p> <p>I risultati sono stati presentati nel webinar SSIP del 06 Luglio 2023</p>

Titolo	LCA E PERFCR applicati a casi specifici per prodotti dell'industria conciaria
Area / Dipartimento	Ambiente e Sostenibilità
Responsabile	Marco Nogarole/Bianca Maria Bresolin
Descrizione del progetto e finalità perseguite	<p>L'LCa è la metodologia che rappresenta la base tecnica per tutte le azioni volte a ad aumentare la sostenibilità dei prodotti, processi e servizi valutando gli impatti ambientali che derivano da queste attività.</p> <p>Le finalità di questi studi sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - contribuire a ripensare e riprogettare prodotti e processi; - aiutare nel processo decisionale per scegliere tra diversi trattamenti dei rifiuti; - per confrontare materiali, prodotti e/o processi dal punto di vista ambientale. <p>Gli standard ISO 14040 e ISO 14044 contengono le regole per la redazione di un documento di valutazione degli impatti, la procedura PEFCR è un vero e proprio documento per compilare questi studi. In generale uno studio di impatto ambientale può essere composto fondamentalmente da 4 fasi principali:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La definizione degli obiettivi e dell'ambito, dove viene indicato lo scopo dello studio LCA, l'unità di funzionale per lo studio, cioè il riferimento a cui si correlano tutti gli impatti ambientali; 2. L'analisi dell'inventario o confini del sistema; 3. La valutazione dell'impatto comprende diverse categorie: riscaldamento globale, eutrofizzazione, riduzione dell'ozono, smog, tossicità umana, ecc. La scelta delle categorie è in funzione del prodotto e per la pelle secondo le regole di categoria dell'impronta ambientale del prodotto (PEF) sono: cambiamento climatico (o riscaldamento globale), riduzione dell'ozono, tossicità umana-cancro, tossicità umana-non cancro, particolato, radiazioni ionizzanti- salute umana, formazione fotochimica dell'ozono-salute umana, acidificazione, eutrofizzazione terrestre, eutrofizzazione acqua dolce, eutrofizzazione marina, eco tossicità acqua dolce, uso del suolo e dell'acqua e esaurimento delle risorse abiotiche (minerali e combustibili fossili). 4. L'interpretazione dei risultati prevede infine la discussione dei risultati ottenuti per ogni impatto rispondendo dunque agli obiettivi inizialmente impostati. <p>L'obiettivo di questo progetto è applicare le norme e le regole della PERFCR a dei casi di studio specifici di prodotti conciari.</p> <p>Le azioni con cui si intende raggiungere tali obiettivi sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ricerca bibliografica e studio della documentazione relativa all'argomento; • Analisi e selezione dei prodotti di lavorazione sui quali applicare la procedura PEFCR: prodotto Pasubio/prodotto Cartiera; • Definizione delle ipotesi e dei confini del sistema • Applicazione delle procedure per valutazione dell'impatto attraverso l'utilizzo del software Gabi • Interpretazione dei risultati; • Output divulgativi. <p>L'industria conciaria italiana ha partecipato fin dalla fase pilota dell'iniziativa europea per la definizione delle regole per il calcolo dell'impronta ambientale delle pelli. L'output del lavoro è una procedura di valutazione dell'impatto per la categoria specifica: pelli, conosciuta come Product Environmental Footprint Category Rules- PEFCR.</p>
Stato dell'Arte prima del Progetto	

Titolo	LCA E PERFCR applicati a casi specifici per prodotti dell'industria conciaria
<p><i>Collaborazioni Esterne</i> <i>Stato di avanzamento progetto</i> <i>Risultati ottenuti</i></p>	<p>Sono tuttavia riconosciute una generalizzata mancanza di dati e le seguenti limitazioni riscontrabili durante l'approccio ad uno studio PEF:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La conoscenza incompleta sui prodotti chimici utilizzati nelle aziende conciarie: composizione, principi attivi e provenienza; - L'attuale mancanza nelle banche dati commerciali per i prodotti chimici dai produttori chimici; - Le difficoltà nella raccolta dei dati primari sulla zootecnia per l'allevamento di animali; - Le difficoltà ad avere fattori di conversione specifici della conciaria kg(pelli grezze)/m2 (pelle finita); - La mancanza di un database sui dati per lo smaltimento di specifici flussi di rifiuti chimici. <p>Concieria Pasubio S.p.A., UnitelmaSapienza (University of Rome). Terminato</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produzione di un data-base che riassume i dati di valutazione degli impatti dei seguenti prodotti: pelle conciata al cromo per arredo, per carrozzeria, per calzatura, pelle conciata alla gluteraldeide. - Output divulgativi.
<p><i>Output di progetto</i></p>	<p>Report di fine valutazione, Newsletters, Webinars, Conferenza.</p>
<p><i>TRL</i> <i>Disseminazione e pubblicazione dei risultati</i></p>	<p>5</p> <p>Newsletters (ssip.it)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 Jul 2023 Comparison of sustainability through LCA analysis of retanning, fatliquoring and dyeing processes. - 25 May 2023 Comparison of sustainability through LCA analysis of wet-blue and wet-white tanning processes. - 17 Feb 2023 LCA: tool for the circular transition of the leather industry. - 20 Apr 2023 PEF tanning company, case study Part 1: interpretation of the results. - 17 Feb 2023 LCA: tool for the circular transition of the leather industry. <p>Webinars: Webinar 15.06.2023 – " Impiego di metodologie LCA per la misurabilità della sostenibilità dei prodotti in cuoio".</p> <p>Conferenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Product Environmental Footprint of tanning industry: a case of Study. 37° IULCTS CONGRESS (Chengdu, China, 2023).

Titolo	Modifica e applicazione delle zeoliti nel trattamento delle acque reflue conciarie
<i>Area / Dipartimento</i>	Ambiente e Sostenibilità
<i>Responsabile</i>	Marco Nogarole/Bianca Maria Bresolin
<i>Descrizione del progetto e finalità perseguite</i>	<p>L'obiettivo dello studio è recensire i risultati ad ora raggiunti per quanto riguarda l'utilizzo di zeoliti come adsorbenti per i reflui del processo conciario. Lo studio descrive inizialmente il processo conciario per comprendere l'origine e la caratterizzazione delle acque reflue. Il nucleo del lavoro mira a descrivere gli studi più significativi per quanto concerne l'applicazione della zeolite nella rimozione dei contaminanti dai reflui conciari. Verranno discussi ulteriormente gli inconvenienti riscontrati nella letteratura ad oggi disponibile, infine, verranno evidenziate le prospettive future di questa linea di ricerca, identificando i punti che necessitano di ulteriori indagini.</p> <p>Il progetto si realizzerà nei seguenti step:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisione letteratura - Concettualizzazione di un metodo di trattamento dei dati - Stesura di un documento di revisione della letteratura per la successiva pubblicazione.
<i>Stato dell'Arte prima del Progetto</i>	<p>La preservazione dell'acqua è di fondamentale importanza per garantire la sostenibilità della terra e delle prossime generazioni. La concia è il processo di conversione delle pelli grezze in prodotti finiti attraverso una serie di diversi e complessi passaggi. Gli effluenti dell'industria conciaria sono composti da una serie di composti chimici, tra cui sostanze organiche e inorganiche, che, se non adeguatamente trattati, possono contribuire alla contaminazione dell'ambiente con impatti pericolosi per l'uomo e gli ecosistemi. Tra i trattamenti tradizionali ed efficienti delle acque reflue, l'adsorbimento è un approccio efficace in grado di gestire un'ampia gamma di contaminanti presenti nelle acque reflue. Le zeoliti, come substrati di adsorbimento, hanno tradizionalmente rivelato una promettente efficienza. Le zeoliti sono minerali naturalmente presenti nell'ambiente, ma possono anche essere facilmente sintetizzati e modificati per migliorarne la capacità di adsorbimento e l'affinità con i contaminanti-target. L'efficienza di rimozione delle sostanze contaminanti della zeolite è strettamente dipendente dal tipo di sostanza target perché la sua capacità di adsorbimento è legata alle sue caratteristiche chimico-fisiche, soprattutto sull'interstrato superficiale.</p>
<i>Collaborazioni Esterne Stato di avanzamento progetto Risultati ottenuti</i>	<p>Università di Napoli, Università di Torino</p> <p>Terminato</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisione della letteratura disponibile - Formulazione di una narrazione per la trattazione dei dati - Preparazione di un manoscritto.
<i>Output di progetto</i>	<ul style="list-style-type: none"> - studio delle tecnologie attualmente disponibili; - divulgazione scientifica a riguardo
<i>TRL Disseminazione e pubblicazione dei risultati</i>	<p>2</p> <p>Report Scientifico interno</p>

Titolo	Recupero di risorse dai reflui conciari
Area / Dipartimento	Ambiente e Sostenibilità
Responsabile	Marco Nogarole/Bianca Maria Bresolin
Descrizione del progetto e finalità perseguite	<p>L'acqua dolce è una risorsa rinnovabile, ma la sua disponibilità è in costante diminuzione, mettendo a rischio gli ecosistemi e gli esseri umani, principalmente a causa della rapida industrializzazione e della crescita della popolazione. La produzione conciaria è l'arte di riciclare cuoio e pelli grezzi, come scarto dell'industria alimentare, in pelle finita. Le principali priorità per un'industria conciaria più sostenibile sono la riduzione dell'impronta di carbonio e dell'acqua e processi di produzione a zero rifiuti. Seguendo i principi dell'economia circolare sono stati compiuti numerosi sforzi per esplorare le possibilità di diminuire, riutilizzare e riciclare i rifiuti delle concerie.</p> <p>Questo progetto ha l'obiettivo di produrre una esaustiva revisione di tutti i metodi ad oggi disponibili per il recupero e la valorizzazione dei reflui conciari.</p> <p>Il progetto si realizzerà nei seguenti step:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisione letteratura - Concettualizzazione di un metodo di trattamento dei dati - Stesura di un documento di revisione della letteratura per la successiva pubblicazione.
Stato dell'Arte prima del Progetto	<p>La lavorazione della pelle è un processo complesso basato sull'uso di diversi prodotti chimici e le loro reazioni, e su una serie di procedure meccaniche, che portano alla produzione di una notevole quantità di rifiuti solidi e liquidi. La trasformazione della pelle grezza in pelle finita prevede una serie di passaggi: riviera, concia, post-concia, e rifinitura. Questi processi sono per la maggior parte realizzati in mezzo acquoso; quindi, gli effluenti delle concerie provenienti dalle botti, contengono diverse sostanze solubili e insolubili. L'acqua è dunque la risorsa primaria più importante nel processo di concia, e allo stesso tempo il suo output più critico. Le ingenti acque reflue generate devono essere opportunamente depurate, per rimuovere gli agenti inquinanti e ritornare compatibili con gli ecosistemi ambientali. Negli anni passati numerosi progetti di ricerca e sviluppo hanno promosso il miglioramento della qualità delle acque scaricate, con nuovi trattamenti e segregazioni, il riciclo delle acque in conceria, per i lavaggi, e il recupero dei fanghi degli impianti di depurazione. D'altro canto, numerose buone pratiche possono essere implementate nella produzione della pelle per ridurre al minimo, riutilizzare e recuperare gli scarti prodotti.</p>
Collaborazioni Esterne	Institute on Membrane Technology of the National Research Council of Italy (CNR-ITM), University of Calabria, Via P. Bucci, 17/C, 87036 Rende (CS), Italy
Stato di avanzamento progetto	Terminato
Risultati ottenuti	<ul style="list-style-type: none"> - Revisione della letteratura disponibile - Formulazione di una narrazione per la trattazione dei dati - Preparazione di un manoscritto che riguardi la revisione della letteratura attualmente disponibile per quanto riguarda la valorizzazione dei reflui conciari.
Output di progetto	<ul style="list-style-type: none"> - studio delle tecnologie attualmente disponibili e dei processi di recupero e valorizzazione dei reflui conciari - divulgazione scientifica a riguardo
TRL	1
Disseminazione e pubblicazione dei risultati	<p>Capitolo su libro: Advanced Technologies in Wastewater Treatment (Elsevier)</p> <p>Webinar 20/03/2024 – Valorizzazione dei fanghi conciari: stato dell'arte e prospettive</p>

Titolo

Studio della variabilità della misura della superficie del cuoio in differenti atmosfere di condizionamento

Area	Tecnologie di Prodotto
Responsabile	R. Mascolo
Descrizione del progetto e finalità perseguite	Nell'ambito dei controlli metrologici finalizzati a verificare la correttezza delle transazioni commerciali di cuoio finito, una delle condizioni ritenute determinanti per una misura standardizzata della superficie è l'avvenuto condizionamento del cuoio in condizioni controllate. In tutti i documenti di riferimento sulla misura della superficie dei pellami, infatti, è sempre previsto un condizionamento preliminare dei lotti di cuoio con lo scopo di uniformare il contenuto di umidità all'interno dei materiali e, quindi, eliminare un fattore di variabilità della misura. In particolare, il "Code of practice for the area measurement" (1998) e la norma EN ISO 1646:2014, in cui si prevede l'uso della macchina a pioli, specificano (§3 e §5.1.1) l'esposizione di 48 ore ad una sola condizione di 20°C e 65% R.H., mentre la EN ISO 19076:2016 sulla misurazione mediante macchine optoelettroniche, invece, prescrive sempre un condizionamento di 48 ore ad una delle 3 condizioni riportate nella norma EN ISO 2418 (20/65, 23/50 e 27/65). Per determinare l'effettiva influenza del condizionamento, nel presente studio viene valutata la variabilità della misura della superficie a seguito dei differenti condizionamenti, includendo condizioni di caldo secco e freddo umido. Viene valutata non soltanto la dipendenza dai fattori ambientali, ma anche la dipendenza dal tempo; le misure, infatti, sono ripetute dopo 24 e 48 ore di esposizione.
Stato dell'Arte prima del Progetto	A partire dalla revisione 2012 della ISO 2419, le atmosfere di condizionamento per le prove, quale pretrattamento essenziale per uniformare il contenuto di umidità delle pelli, erano definite in 20°C e 65% U.R. e 23°C e 50% U.R. Nella revisione 2012 della stessa la condizione 20/65 è stata identificata come "Specific" (ovvero specifica per la misurazione della superficie secondo ISO 11646) e la 23/50 come "Standard", introducendo su proposta asiatica una terza condizione 27°C e 65% U.R. identificata quale "Tropical". Non risultano però evidenti gli effetti in termini di differenza di area sulla medesima tipologia di pellame tra i differenti condizionamenti.
Collaborazioni Esterne	Nessuna collaborazione
Stato di avanzamento progetto	Nel corso del 2023 è stata ultimata la caratterizzazione dei campioni derivante dalle prove a 20/65, 23/50, 27/65, 23/65, rilevando misure di massa e verificando le relative variazioni percentuali delle pelli, da correlare alle variazioni dimensionali già determinate.
Risultati ottenuti	condizionate a differenti condizioni ambientali e tempi di invecchiamento. Sono stati valutati i valori della superficie su 10 prove per pelle e per ciascuna condizione
Output di progetto	Report 2023
TRL	3
Disseminazione e pubblicazione dei risultati	in ambito Progetto MICs, i risultati sono stati oggetto di presentazione Study of the variability of the surface measurement of leathers in different conditioning atmospheres al 37° IULCTS CONGRESS (Chengdu, China, 2023).

Titolo	Uso di nanotecnologie per la funzionalizzazione delle caratteristiche superficiali del cuoio. Utilizzo di nanoparticelle carboniose
Area <i>Responsabile</i>	Tecnologie di Prodotto R. Mascolo
Descrizione del progetto e finalità perseguite	Il progetto si propone di investigare l'applicazione di nanoparticelle carboniose nei polimeri di rifinitura del cuoio per automotive. L'obiettivo è la verifica dei processi di rifinitura tradizionali con compound con dispersioni di nanoparticelle per impartire proprietà specifiche alla superficie del cuoio. Sono quindi previste attività di identificazione delle tecniche di dispersione di nanoparticelle (con particolare riferimento a Graphene Nano Platelets) in polimeri di fondo per rifinitura e loro relativa ottimizzazione. Le dispersioni sono quindi applicate su substrati cuoiosi mediante macchine a rullo ed a spruzzo utilizzate in conceria. Una volta definita la ricetta e le caratteristiche di processo, sono quindi misurate le caratteristiche di funzionalizzazione, con particolare riferimento a proprietà di resistenza alla fiamma, proprietà elettriche, proprietà termiche ed eventualmente autopulenti.
Stato dell'Arte prima del Progetto	Il cuoio è un materiale con caratteristiche isolanti sia elettriche che termiche. Al fine di impartire caratteristiche specifiche di superficie, nei processi di rifinitura sono generalmente effettuate additivazioni mediante chemicals. Ad esempio, proprietà di resistenza alla sporatura sono impartite mediante l'uso di materiali silicici, per impartire proprietà di resistenza alla fiamma si utilizzano chemicals bromurati che, però, nelle fasi di combustione possono determinare lo sviluppo di sostanze nocive.
Collaborazioni Esterne <i>Stato di avanzamento progetto</i>	Pasubio SpA, Jaber, IPCB-CNR (Portici) Il progetto è iniziato con prove di compounding di prodotti per fondo di rifinitura con dispersioni di GNP con lateral size differente effettuate sia mediante sonicazione che attraverso l'utilizzo di High Shear Mixer. La fase di dispersione è stata ottimizzata per poter consentire lo scale up industriale. Sono state quindi effettuate prove di applicazione di rifiniture multilayer caricate e relativa caratterizzazione mediante DSC, TGA. Inoltre, sono state eseguite applicazioni di multilayer su substrato cuoioso sia in cabina di spruzzo che con tecniche a rullo. Sono state quindi eseguite prove di caratterizzazione merceologica al variare del contenuto di fissativo e prove di resistenza elettrica superficiale.
Risultati ottenuti	Le attività hanno consentito la definizione della fase del multilayer da utilizzare quale matrice per le nanoparticelle carboniose e di identificare sia dei processi di dispersione che di quelli di applicazione su substrato cuoioso.
Output di progetto <i>TRL</i>	Report 2023, Slide Webinar 5
Disseminazione e pubblicazione dei risultati	Webinar del 28/09/2023

ALLEGATO 2 - PROGETTI DI RICERCA FINANZIATI

<i>Titolo</i>	<i>Leather Jet. Nanotecnologie ecosostenibili per il settore cuoio</i>
<i>Area / Dipartimento</i>	Tecnologie di processo
<i>Responsabile</i>	Marco Nogarole
<i>Descrizione del progetto e finalità perseguite</i>	<p>Il progetto si propone di sviluppare nuove tecnologie e metodologie eco-compatibili per la produzione di manufatti in pelle con caratteristiche tecniche, funzionali ed estetiche innovative nel settore conciario, calzaturiero, della pelletteria e dell'arredo attraverso l'utilizzo di nanotecnologie al plasma atmosferico.</p> <p>Gli obiettivi del progetto sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ottenere pellami ad elevate resistenze tintoriali, con effetti positivi sulla resistenza al lavaggio, alla perspirazione e alla migrazione del colore, evitando reazioni allergiche ed altri inconvenienti di tipo sanitario, estetico e pratico, oltre a conseguire miglioramenti ambientali relativi alla qualità dei reflui di trattamento ed un risparmio di prodotti chimici nella tintura. - nobilitazione superficiale della pelle con elevate qualità di idro ed oleo – repellenza, mantenendo inalterato l'aspetto tattile ed estetico della pelle naturale; riduzione delle sostanze pericolose, come alcuni coloranti o la loro eliminazione, come le sostanze polifluorurate. - miglioramento delle prestazioni superficiali dei cuoi verso agenti batterici o virali. - attivazione e pulizia dei bordi tomaia per l'aumento delle prestazioni all'incollaggio e riduzione delle convenzionali preparative chimiche come ii primer in solvente
<i>Stato dell'Arte prima del Progetto</i>	<p>Attualmente non esistono applicazioni industriali al plasma riguardanti trattamenti nobilitanti su pellame. Numerose sono le ricerche eseguite negli ultimi decenni utilizzando diverse tecnologie al plasma. In alcuni settori (dai tessuti alla plastica fino alla ceramica, vetro e metalli) hanno messo in opera applicazioni che hanno avuto sviluppo di successo industriale, ciò che non è, invece, avvenuto per il settore pelle. Le problematiche maggiori erano dovute al fatto che i sistemi esplorati utilizzavano processi sottovuoto (che non può essere trasferito nel processo di lavorazione attuale delle pelli), per l'elevato contenuto d'acqua delle pelli che non consente un'attuazione sostenibile del plasma sottovuoto. Con l'avvento delle nuove tecnologie al plasma atmosferico alcune realizzazioni speciali, sullo specifico supporto pelle, possono essere ora raggiunte. Le soluzioni tecnologiche del progetto mirano a fornire risposte efficaci e ottenere risultati industrializzabili, su tre elementi chiave.</p>
<i>Collaborazioni Esterne</i>	CNR Padova, Nadir Srl, Conceria Leonica, Conceria Corradi; D&D del distretto SportSystem
<i>Stato di avanzamento progetto</i>	3/4 concluso; fine progetto prevista Aprile 2024
<i>Risultati ottenuti</i>	<p>Ottenimento di pellami ad elevate resistenze tintoriali, con effetti positivi sulla resistenza al lavaggio, alla perspirazione e alla migrazione del colore, evitando fortemente e stabilmente legato alla fibra della pelle.</p> <p>Nobilitazione superficiale della pelle con elevate qualità di idro ed oleo – repellenza, mantenendo inalterato l'aspetto tattile ed estetico della pelle naturale; riduzione delle sostanze pericolose, come alcuni coloranti o la loro eliminazione, come le sostanze polifluorurate.</p> <p>Implementazione delle adesioni dei film di rifinitura dopo trattamento al plasma con miglioramento delle resistenze quali abrasione e strofinio.</p>

Titolo

Leather Jet. Nanotecnologie ecosostenibili per il settore cuoio

Output di progetto
TRL
Disseminazione e
pubblicazione dei
risultati

Modifica delle prestazioni superficiali dei cuoi verso gli agenti batterici in modo da aumentarne la protezione verso microorganismi patogeni e contribuire alla prevenzione e limitare la diffusione di agenti virali come quelli del Corona Virus. Attivazione e pulizia dei bordi tomaia con aumento delle prestazioni all'incollaggio e riduzione delle convenzionali preparative chimiche come primer in solvente

Report scientifico di metà progetto.

TRL 3, 5, 6

Webinar dedicato ai risultati di metà progetto. Newsletter

Titolo

NOW LET's GO (NO Waste from LEather GOods)

Area / Dipartimento

Ambiente e sostenibilità

Responsabile

Marco Nogarole

Descrizione del progetto
e finalità perseguite

Recupero e analisi degli scarti da lavorazione nel settore conciario: verranno esaminati i cicli di produzione e recuperati gli scarti da lavorazione nella produzione di accessori in pelle. Gli scarti verranno selezionati in seguito a un'analisi preliminare.

Studio per la valorizzazione degli scarti, analisi e caratterizzazione nuovi materiali: gli scarti preselezionati saranno sottoposti a un'analisi approfondita e concentrata sulle caratteristiche merceologiche, sul possibile contenuto di sostanze pericolose e sui possibili trattamenti meccanici per la preparazione del materiale per il trattamento *Airlay*. Verranno sperimentati diversi tipi di rifilatura meccanica sui campioni preparati da Cartiera per creare delle fibre di dimensioni idonee a trattamento. Contestualmente, verrà realizzata un'attività di prototipazione di nuovi accessori di moda che incorporino i principi dell'ecodesign, intervenendo a monte della generazione degli scarti destinati al trattamento meccanico.

Riutilizzo degli scarti per la prototipazione di nuovi materiali compositi sostenibili: il materiale composito verrà rifinito con tecnica *Airlay* e sottoposto a compressione termica in base a parametri ottimali a seconda della destinazione finale del materiale. Tra queste si intende ottenere materiali per realizzare solette, accessori per il settore della moda, rivestimenti di arredo e tappezzeria, ognuno con rifiniture specifiche. Saranno testate le caratteristiche dei materiali compositi in termini di proprietà fisico-chimiche con studi meccanici, termici di stabilità (TGA), formazione e cambiamenti nei gruppi funzionali (FTIR) e di morfologia superficiale (SEM). Al termine di tale processo si avranno così prototipi validati da destinare per diverse applicazioni finali.

Analisi di sostenibilità dei nuovi materiali su tre livelli: (i) verrà condotta un'analisi ambientale con metodologia di valutazione del ciclo di vita (LCA) per valutare le prestazioni dei nuovi materiali rispetto a quelli convenzionali; (ii) verrà effettuato anche un Social Life Cycle Assessment per verificare l'impatto del progetto rispetto alle comunità coinvolte lungo tutta la catena del valore; (iii) per la valutazione della sostenibilità economica, verrà condotta un'analisi di marketing per valutare l'effettiva capacità di penetrazione nel mercato dei nuovi prodotti e valutare di conseguenza la fattibilità economica delle tecnologie proposte

Stato dell'Arte prima del Progetto

Le precedenti e già consolidate tecniche di rigenerazione di materiali da fibre di cuoio, destinate per esempio a industrie di colle o cartoni speciali sono note anche in letteratura scientifica ma poco diffuse e applicate nel settore conciario. Fra gli ostacoli più comuni rilevati si possono citare le tecnologie per il riciclo, l'appetibilità dei materiali per un mercato secondario di qualità e talvolta la fattibilità economica, che dipende anche dal sostegno economico fornito al settore. I processi di recupero già utilizzati peraltro, se adatti alle tecniche di lavorazione al vegetale, sono più complessi per la lavorazione al cromo. Il progetto mira quindi a contribuire allo sviluppo di nuove tecniche per sfruttare l'ulteriore potenziale dei prodotti di scarto

Collaborazioni Esterne
Stato di avanzamento
progetto

Unitelma La Sapienza, Cartiera Scarl, Technoplants Srl, NTT srl
Progetto che ha superato i 3/4 delle attività dei WP con conclusione definitiva il 20 Febbraio 2024

Risultati ottenuti

Ritrovamento dei più idonei materiali di scarto da Cartiera e analisi puntuale delle loro caratteristiche organolettiche e fisiche e delle operazioni meccaniche più idonee di "rifilatura meccanica" sui campioni preparati atti a creare fibre di

Titolo

NOW LET's GO (NO Waste from LEather GOods)

*Output di progetto
TRL
Disseminazione e
pubblicazione dei
risultati*

dimensioni idonee al trattamento Airlay, come ad esempio la rasatura conciaria industriale e/o la smerigliatura. Gli scarti trattati sono stati ridotti in piccoli pezzi di dimensioni utili (lunghezza 5-10 cm e larghezza 2-3 cm) con l'aiuto di una apposita macchina per essere trasformati in fibra adeguata. analisi sulle materie prime (forniti da Cartiera). Test e analisi di verifica della atossicità e assenza di sostanze pericolose rilasciabili ed in particolari sostanze concianti e sostanze derivanti dai coloranti azoici.

WP3 Sui materiali TNT, realizzati dai partner NTT e Tecnoplants, sono state operate nobilitazioni attraverso trattamenti di rifinizione con rivestimenti superficiali adatti alle specifiche destinazioni d'uso. Test di performance tecniche, estetiche ed organolettiche dei prodotti realizzati

Relazione metà progetto

TRL 7

Webinar, Presentazione risultati intermedi fiera LienaPelle con speak a Milano ed Ecomondo Rimini con Poster, newsletter tecnica SSIP, Convegno IUTCS Cina con Poster

Titolo	LEONARDO – (sviluppo di soluzioni EcOsosteNibili A beneficio del confort del guiDatOre)
Area	Tecnologie di Prodotto
Responsabile	R. Mascolo
Descrizione del progetto e finalità perseguite	<p>Sviluppo di tecnologie innovative di rifinizione di pelli destinate all'industria dell'Automotive, finalizzate al miglioramento di particolari caratteristiche correlate al confort dei passeggeri. Il task di progetto di competenza, in particolare, si riferisce alla produzione di un sedile con rivestimento caricato con nanoparticelle carboniose.</p> <p>Le attività della Stazione sono finalizzate al supporto per l'individuazione di materiali di rifinizione compatibili con le tecnologie già in possesso dei partner ed alla definizione di un processo ecosostenibile per la funzionalizzazione post-concia con nanomateriali.</p>
to dell'Arte prima del Progetto	<p>Ad oggi, nel settore automotive, non sono presenti sul mercato pellami prodotti con tecnologie a base di nanomateriali che impartiscano le proprietà specifiche volte al miglioramento del confort percepito dall'utente finale.</p> <p>Nell'ottica di individuare e trasferire tali tecnologie al processo conciario, si deve tener conto dell'ecosostenibilità del processo, che rientra in uno degli aspetti innovativi dello stesso da qualificare con opportuni modelli di validazione.</p> <p>Progetto finanziato nell'ambito del POR CAMPANIA FESR 2014-2020</p>
Collaborazioni Esterne Stato di avanzamento progetto Risultati ottenuti	<p>ADLER (Capofila), JABER, MATERIAS, TEST</p> <p>Il progetto ha avuto inizio nel mese di Dicembre 2019.</p> <p>Sono state effettuate prove post-concia con nanoparticelle carboniose (MWCNTs, GNPs di differente lateral size) per individuare le condizioni di processo in botte atte a garantire la loro penetrazione all'interno del network di collagene del cuoio. La ricetta ottenuta ha consentito la produzione di pelli in crust per la verifica delle funzionalizzazioni termiche legate all'incremento del comfort del passeggero. Inoltre, sono state prodotte pelli sia in scala semi industriale che su scala industriale per rivestimenti per sedili con relativa caratterizzazione merceologica ai requisiti delle OEMs</p>
Output di progetto TRL	Relazioni Tecniche di Progetto
Disseminazione e pubblicazione dei risultati	Livello 7
	I risultati della ricerca non sono stati pubblicati perché la Ricerca non è conclusa.

Titolo **SINAPSI (Sistemi evoluti e Nanotecnologie per la fabbricazione di pelli Sostenibili ed Innovative) - Automation, eco-sustainability and circularity for the manufacturing of nano-functionalized leathers**

Area	Tecnologie di Prodotto
Responsabile	Claudia Florio
Descrizione del progetto e finalità perseguite	Sviluppo di nuove famiglie di pelli, per automotive, calzature e pelletteria, mediante approcci innovativi, sia in relazione ai processi produttivi impiegati, con particolare riferimento all'impiego di sistemi di concia esenti da cromo, e all'impiego di adeguati sistemi di automazione e controllo, sia in relazione all'individuazione di nanotecnologie per la funzionalizzazione ed il miglioramento delle prestazioni di prodotto (enfattizzazione dell'aspetto naturale del fiore, aumentate caratteristiche autopulenti, antimicrobiche, di solidità alla luce, antiossidanti, ecc.). Il Progetto prevede inoltre lo sviluppo di strategie mirate per la valorizzazione degli scarti di produzione, con soluzioni che includono un loro reimpiego innovativo dell'intervento è la acquisizione di una migliore conoscenza sul materiale cuoio
Stato dell'Arte prima del Progetto	Lo sviluppo di sistemi di concia esenti da Cromo presenta ancora problematiche applicative, in ragione soprattutto delle possibili funzionalizzazioni derivanti dalle fasi di riconcia e dalle fasi di rifinizione. La proposta di Progetto è stata finanziata dal Ministero dello Sviluppo Economico per più di 4.300.000 Euro a valere sul Fondo per la Crescita Sostenibile- Sportello "Fabbrica intelligente", PON I&C 2014-202 - D.M. 5 marzo 2018,
Collaborazioni Esterne	Concerie DMD SpA e LEVI Italia srl, ASSOMAC, Centro Ricerche Fiat, Centro di Ricerca Interdipartimentale NANO_MATES dell'Università degli Studi di Salerno
Stato di avanzamento progetto	Il Progetto di ricerca e sviluppo, della durata complessiva di 36 mesi, è stato avviato a settembre 2019. Le attività del progetto sono state concluse e discusse nell'ambito dell' audit finale tenutosi ad ottobre 2023.
Risultati ottenuti	Nell'ambito delle fasi di Ricerca Industriale, affidate prevalentemente ad SSIP (che ha avuto in carico difatti unicamente attività di RI) sono stati conseguiti i principali risultati: <ul style="list-style-type: none"> • Progettazione e sperimentazione di nuovi sistemi di concia in associazione ed in sostituzione del cromo e dei concianti tradizionali. • Progettazione, sintesi compatibilizzazione e sperimentazione di nanoparticelle per la funzionalizzazione delle rifiniture. • Progettazione, e sperimentazione di approcci per la valorizzazione degli scarti e lo sviluppo di nuove rifiniture circolari ad elevato valore aggiunto. • Individuazione e sperimentazione di approcci per l'upgrading delle infrastrutture produttive. • Individuazione e sperimentazione di soluzioni per il controllo di prodotto e processo attraverso approcci di sensoristica tradizionale e innovativa. <p>Nell'ambito delle attività di Sviluppo Sperimentale, affidati alle imprese (che ha avuto in carico difatti alcune attività di RI e tutte le attività di SS del Progetto) sono stati conseguiti i principali risultati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Individuazione di soluzioni per la scalabilità dei processi e la sperimentazione in ambiente industriale. • Lavorazioni di concia innovative, con abbattimento (fino al 50% dei concianti tradizionali) • Realizzazione di prototipi di pelli funzionalizzate e multi-funzionalizzate. • Realizzazione e applicazione di nuove generazioni di rifiniture circolari.

Titolo

SINAPSI (Sistemi evoluti e Nanotecnologie per la fabbricazione di pelli Sostenibili ed Innovative) - Automation, eco-sustainability and circularity for the manufacturing of nano-functionalized leathers

Output di progetto

- Individuazione ed attuazione di interventi di upgrading delle attrezzature, per garantire l'efficientazione dei processi innovativi.
- Individuazione e sperimentazione in ambiente industriale di sistemi e soluzioni 4.0 per il controllo di prodotto e processo industriale.

TRL

Disseminazione e pubblicazione dei risultati

Relazioni Tecniche di Progetto
Presentata domanda di brevetto – Estensione domanda di brevetto interazionale
Patent application "MULTIFUNCTIONAL PARTICLE INCLUDING TITANIUM DIOXIDE, SILVER, SILICON DIOXIDE", n. 102022000026556 - 12/22/2022, PTC/IB2023/063019/20/12/2023 - OWNER: ITALIAN LEATHER RESEARCH INSTITUTE /INVENTORS: Claudia Florio, Claudia Cirillo, Eleonora Ponticorvo, Mariagrazia Iuliano, Maria Sarno
Pubblicazioni scientifiche
Livello 7
Nel Corso del 2023 sono state condotte le seguenti attività di disseminazione:
Partecipazione a Congresso Mondiale di settore, con Oral Presentation e Proceeding paper: Florio C., Mascolo R., Cirillo C., Maffei G., Loi A., Sarno M., *Zero chemical treatment of leather waste for highly performing, circular and sustainable finishings - 37th WORLD CONGRESS of the International Union of Leather Technologists and Chemists Society (IULTCS)*, Chengdu, China, from October 17 to 20, 2023.
É stata preparata la pubblicazione (poi uscita nel 2024): Fierro F., Iuliano M., Cirillo C., Florio C., Maffei G., Loi A., Batakliiev T., Adami R., Sarno M. - *Multifunctional leather finishing vs. applications, through the addition of well-dispersed flower-like nanoparticles* - **Scientific Reports – Nature portfolio** | (2024) 14:2163 | <https://doi.org/10.1038/s41598-024-51775-4>

Titolo	LEADERS: LEather ADditive Environmental Recycling Solutions
Area	Ambiente e Sostenibilità
Responsabile	C. Florio
Descrizione del progetto e finalità perseguite	<p>Il Progetto ha tra i principali obiettivi la ricerca e lo sviluppo di soluzioni innovative per la valorizzazione degli scarti solidi conciari; nella fattispecie, tenuto conto del fatto che in ambito conciario, gli scarti che determinano maggiori criticità sono quelli derivanti da operazioni meccaniche che avvengono dopo la concia (in ragione della maggiore complessità della matrice da trattare, in ragione della presenza di agenti concianti, ed altri agenti di natura organica ed inorganica) il progetto sarà volto a ricercare e sperimentare le soluzioni innovative per la trasformazione di rasature e rifilature di pelli conciate/rifinite, per il loro impiego nella la produzione di nuove generazioni di rigenerati in fibre di cuoio e agenti/sistemi di rifinitura, mediante tecniche di Additive Manufacturing. I nuovi prodotti saranno sviluppati a valle di un accurato lavoro di caratterizzazione e possibile pretrattamento chimico/enzimatico e termico/fisico/meccanico; sarà inoltre sperimentata la capacità dei prodotti di essere ulteriormente trasformati mediante cross-linking con agenti polimerici da impiegarsi nell'ambito di tecniche di 3D bio-printing. Sarà inoltre esplorata la possibilità di posizionamento sul mercato dei nuovi prodotti sviluppati nei settori moda, automotive, arredamento e design.</p> <p>La proposta di Progetto, della durata di 24 mesi è stata presentata per il finanziamento da parte del Ministero dello Sviluppo Economico, nell'ambito del Fondo per la crescita sostenibile per i progetti di ricerca e sviluppo nell'ambito dell'economia circolare - decreto direttoriale 5 agosto 2020.</p> <p>Ambito Tecnologico: 5. FABBRICAZIONE E TRASFORMAZIONE AVANZATE</p> <p>5.1. Tecnologie per le fabbriche del futuro, in grado di favorire incrementi di produttività accompagnati da un minore utilizzo dei materiali e dell'energia, da un minore inquinamento e da una minore produzione di rifiuti</p>
to dell'Arte prima del Progetto	Approcci previsti non ancora sperimentati in maniera sistematica e non ancora diffusi a livello industriale
Collaborazioni Esterne	Bond Factory srl Capofila Biopox / CNR-ISASI – Fornitori
Stato di avanzamento progetto	Il Progetto è stato strutturato con i partner, scritto e presentato nell'ambito del Fondo per la crescita sostenibile per i progetti di ricerca e sviluppo nell'ambito dell'economia circolare - decreto direttoriale 5 agosto 2020; sono stati ultimati gli studi preliminari e di scenario; sono state completate le attività di caratterizzazione degli scarti; sono state avviate le attività di progettazione di approcci per la trasformazione e successiva caratterizzazione dei nuovi prodotti sviluppati
Risultati ottenuti	Sono stati caratterizzate tutte le tipologie di scarti previsti dal progetto ed avviate le attività di caratterizzazione dei prodotti di trasformazione
Output di progetto	Report tecnici
TRL	Livello 3
Disseminazione e pubblicazione dei risultati	Predisposti deliverable D11, D12, D13, D31, draft D51 In preparazione articoli scientifici

Titolo

TAN-TOM - Tanning Tomography - Tecniche di oggettivazione non invasiva delle pelli lavorate in ambito conciario tramite nuovi sistemi di acquisizione ottici multispettrali e tomografici elettromagnetici, elaborati tramite sistemi basati su intelligenza artificiale.

Area

Tecnologie di Processo

Responsabile

C. Florio

Descrizione del progetto e finalità perseguite

Il Progetto ha quale principale obiettivo la ricerca e lo sviluppo di un sistema industriale in grado di oggettivare in process le principali caratteristiche tecniche, strutturali e merceologiche delle pelli senza entrare in contatto con le medesime. Recependo quelle che sono le necessità attuali del mercato, tramite il progetto TAN-TOM sarà possibile acquisire informazioni tecniche, prestazionali e merceologiche della pelle senza applicare sensori o elettrodi a contatto di essa, ottenendo i dati in process, ovvero, senza fermare il processo produttivo. Sarà ricercata l'applicabilità di tecniche elettromagnetiche (in varie bande) e fotoniche iperspettrali al fine di acquisire informazioni quali l'umidità, lo spessore, la temperatura, le caratteristiche fisiche superficiali (gradazioni di colore multispettrali, difetti superficiali del materiale) ed interne delle pelli conciate (densità, stratificazione).

Tramite algoritmi di intelligenza artificiale, le informazioni acquisite segneranno la presenza di difetti nel processo produttivo del pellame nelle varie fasi di lavorazione, notificando opportunamente all'operatore la presenza di anomalie nel processo produttivo di trasformazione o nella materia prima stessa. Il prototipo del nuovo dispositivo sarà messo a punto nei laboratori di ricerca industriale di alcuni dei partners e sarà collaudato direttamente sui pellami lavorati dalle aziende. Le anomalie identificate dalla tecnologia sviluppata saranno inoltre convalidate tramite indagini multidiagnostiche strumentali, nell'ottica di rilevare il potenziale di selettività e predittività del sistema sviluppato.

I processi produttivi conciari beneficeranno di informazioni in tempo reale sull'effettiva qualità del prodotto realizzato, spesso assicurata solo da controlli soggettivi a campione, garantendo una migliore qualità a costi, oltre che determinando un impatto positivo sulla sostenibilità dei processi, consentendo di minimizzare gli sprechi di pellame, energia elettrica e prodotti chimici.

Stato dell'Arte prima del Progetto

Soluzioni tecnologiche, a forte carattere innovativo, non ancora sperimentate in ambito conciario

Collaborazioni Esterne

Il Progetto, coinvolge cinque soggetti Partner: particolarmente tre rilevanti aziende operanti in diversi settori industriali, come:

Barnini srl, Azienda Capofila del Progetto, specializzata in progettazione e costruzione di impianti automatizzati;

S.I.R.I.O. Lavorazione Conciaria srl con competenze trasversali nelle lavorazioni conciarie conto terzi;

TECNOCREO Società di ingegneria operante in numerosi settori industriali nazionali;

oltre **due Organismi di Ricerca**, come:

il **Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni (CNIT)**, Ente di ricerca non-profit riconosciuto dal MIUR che opera nel settore dell'ICT (consorzia 38 università e 8 unità di ricerca presso il CNR)

*Stato di avanzamento
progetto
Risultati ottenuti*

*Output di progetto
TRL
Disseminazione e
pubblicazione dei
risultati*

e la **Stazione Sperimentale per l'Industria delle Pelli e delle materie concianti Srl (SSIP)** Organismo di Ricerca Nazionale di riferimento per la filiera del cuoio, **cui è affidato il ruolo di Coordinamento Scientifico del Progetto.**

Partecipano inoltre al Progetto ulteriori quattro società ad elevato profilo tecnologico e di produzione conciaria, in qualità di consulenti, come **COMPOLAB** – Società di engineering con solide competenze multidisciplinari in grado di sviluppare soluzioni avanzate e innovative, dall'idea fino alla industrializzazione, **FREE SPACE** – Start-up innovativa che ha come scopo la ricerca, la progettazione, la produzione di sistemi e dispositivi, sia hardware che software per la generazione, il controllo e il trasferimento dei segnali elettromagnetici, **BCN** – Azienda conciaria attiva da più di 80 anni, in grado di seguire complessi progetti di R&D, che oggi, alla terza generazione, coniuga artigianalità, innovazione tecnologica ed ecosostenibilità, **FLYSIGHT** – PMI operante nei settori difesa, aerospaziale e infrastrutture, che produce soluzioni software di supporto decisionale basate su intelligenza artificiale e realtà aumentata.

Avviato il 03/04/2023. Svolte le attività teoriche e sperimentali volte a finalizzare la rendicontazione del I SAL

Sono state individuate tutte e principali classi di difetti e relative cause; sono stati selezionati primi campioni di studio e caratterizzazione; sono state studiate le condizioni per la realizzazione di campioni standard di studi (intermedi di lavorazione); sono stati individuati i principali sensori da sviluppare e sono state realizzate le prime fasi di assemblaggio e sperimentazione delle componenti strutturali del sistema di ispezione multispettrale; è stato individuato il potenziale diagnostico dei principali sensori, per l'analisi delle pelli; sono state individuate le principali condizioni operative per l'esecuzione delle prove.

Report tecnici; deliverables

Livello 4

Predisposti deliverable D11, D12, draft D61

In preparazione articoli scientifici

Titolo

Made in Italy Circolare e Sostenibile (MICS)

Area

Ambiente e Sostenibilità

Responsabile

C. Florio

Descrizione del progetto
e finalità perseguite

Made in Italy Circolare e Sostenibile (MICS) è un Partenariato Esteso finanziato dal MUR (Ministero dell'università e della ricerca) grazie ai fondi forniti dall'Unione Europea nell'ambito del programma NextGenerationEU e rappresenta uno dei progetti riguardanti la Missione 4 del PNRR "Istruzione e Ricerca". MICS mette in comunicazione impresa e ricerca, pubblico e privato, creando un'unione di intenti unica nel suo genere orientata a tre settori fondamentali dello scenario industriale italiano, ovvero Moda, Arredamento e Automazione. Dividendo la ricerca in otto aree tematiche (i cosiddetti Spoke), e garantendo la connessione tra di loro, MICS affronta in prima linea le sfide che si pongono ai nostri modelli di design, produzione, consumo, nonché al fine vita dei materiali, dei prodotti, delle tecnologie di produzione e dei processi necessari per passare a modelli più verdi e circolari.

In tale scenario la Stazione Sperimentale è attualmente coinvolta, in particolare, in quattro Progetti MICS, facenti capo a diversi Spokes: nell'ambito dello Spoke 4, la SSIP ha promosso il Progetto **4.1 SOLARIS - Sustainable Options for Leather Advances and Recycling Innovative Solutions**, totalmente finalizzato a soddisfare i fabbisogni di innovazione, sostenibilità, circolarità e tracciabilità della filiera della Pelle. Sempre nell'ambito dello Spoke 4, collabora inoltre al Progetto **4.3 SPaCE - Sustainable Packaging in a Circular Economy**, orientato alla ricerca di soluzioni per la progettazione e lo sviluppo di nuove materiali circolari e sostenibili per il settore del Packaging. Nell'ambito dello Spoke 7, collabora invece al Progetto **7.2 RESTART - REsilient, SusTainable and circulaR leather and Textile supply chains**, incentrato sullo studio e sviluppo di approcci sistemici per lo sviluppo sostenibile e circolare delle filiere del cuoio e del tessile.

Nell'ambito dello Spoke 8, collabora inoltre al Progetto **8.2 End to end procedures for strategic data-driven management and development of sustainable product-services that anticipate customer needs**, che mira alla ricerca di soluzioni data-driven ed allo sviluppo di approcci predittivi per favorire lo sviluppo sostenibile di settore.

Il Progetto Solaris (Sustainable Options for Leather Advances and Recycling Innovative Solutions) è finalizzato a sperimentare nuove soluzioni per la lavorazione a umido e per la rifinitura del cuoio, ad alto valore aggiunto, per fornire **proprietà prestazionali migliorate e un ridotto impatto ambientale** dei prodotti; in tal senso, verranno **testate in ambito conciario molecole e materiali derivanti dalla trasformazione di biomasse** provenienti da diversi settori industriali (in particolare, materiali di scarto da fonti naturali);

Il progetto è finalizzato anche allo sviluppo e all'utilizzo di **tecnologie abilitanti per il trattamento, la gestione razionale e la trasformazione degli scarti** della produzione conciaria, nonché per l'utilizzo di molecole e materiali derivanti da **altre filiere** (in particolare agroalimentare e tessile), **per la produzione di nuovi materiali circolari**, da utilizzare sia in ambiti di derivazione (moda-calzature - pelletteria-arredo-design, *automotive*) che in ambiti diversi in un'ottica di promozione di modelli circolari di impresa, favorendo **principi di Simbiosi Industriale**.

Stato dell'Arte prima del Progetto

La Fondazione MICS è ad oggi l'ente gestore della più grande ricerca di base in forma di partenariato esteso mai realizzata nel nostro Paese sui temi della Circolarità e Sostenibilità dei prodotti e dei processi del Made in Italy.

[MICS - Made in Italy Circolare e Sostenibile](#)

Collaborazioni Esterne

MICS è composto da 25 partner, di cui 12 partner pubblici e 13 partner industriali. Il soggetto proponente del Partenariato Esteso Made in Italy Circolare e Sostenibile è il Politecnico di Milano, che ha aggregato intorno a questo progetto altri 24 soggetti pubblici e privati, tra cui CNR, Università di Napoli Federico II, Università degli Studi di Padova, Politecnico di Torino e di Bari, Università degli Studi di Palermo e Firenze, Sapienza, Aeffe, Leonardo, Natuzzi e SSIP solo per citarne alcuni ed oltre 30 soggetti tra Associazioni di categoria (tra cui UNIC), consorzi e fondazioni italiani dei settori di riferimento.

Stato di avanzamento progetto

Il Progetto è stato avviato a gennaio 2023, e sono stati conseguiti tutti i principali risultati attesi per il primo anno di progetto.

Risultati ottenuti

Per ciascuno Spoke sono stati attivati ed avviati Progetti coerenti con la proposta centrale, finalizzati a ricercare soluzioni tecnologiche avanzate, circolari e sostenibili per i prodotti del Made in Italy; relativamente al settore conciario numerose sono le soluzioni sono state individuate, studiate e sperimentate, comprendenti: la ricerca e sperimentazione di molecole concianti da scarti dell'industria olearia; l'estrazione di molecole biobased (fenoli e lignine) da biomasse di scarto dell'industria agroalimentare, da applicare come agenti riempitivi/riconcianti nella lavorazione della pelle; la sperimentazione di ulteriori prodotti di recupero di tale filiera per la rifinitura; approcci per il recupero ed il reimpiego di nano-cellulosa dagli scarti del tessile e relativo reimpiego in ambito conciario (nella realizzazione di finishing circolari ad elevato valore aggiunto); la ricerca e sperimentazione di soluzioni per lo sviluppo di ingrassi bio-based, come alternative ad oli e grassi sintetici e di origine non rinnovabile; le soluzioni individuate, comprendono in sintesi l'impiego di molecole derivanti da scarti di altre filiere, in grado di apportare alla pelle e alle nuove generazioni di materiali circolari funzioni aggiunte, come proprietà antiossidanti, di aumentata resistenza e idrorepellenza, proprietà antifiamma.

*Output di progetto
TRL*

Report tecnici; Deliverable; pubblicazioni

*Disseminazione e
pubblicazione dei
risultati*

Livello 2

Predisposti deliverables 4.2.1 Smart materials, functionalization and surface treatments; 4.2.2 Nanostructured materials; 4.2.3 Sustainable polymers & composites and critical raw materials; 4.3.1 Bio-based materials and advanced processes; 4.3.2 Scraps, wastes and bio-wastes from furniture and textiles for circular AM; 4.3.3 End of waste of the new circular materials

Conference Papers – Congressi internazionali

Authors	Title	Conference Ref.	MICS Partners ^a	Project ID	Deliverable linked
Florio C., Nogarole, M., Gamma F., Ferraris S.	Comparative analysis of the surface properties of leathers produced with different tanning systems	37th WORLD CONGRESS of the International Union of Leather Technologists and Chemists Society (IULTCS), Chengdu, China, from October 17 to 20, 2023, 2023 (Poster)	SSIP, PoliTo	4.1	D.4.2.1
Mascolo, R., Bilotti, E., Giorleo, L., Umar Nazir M.	Novel PLA and TPU bio-composites from leather wastes for Fused Filament Fabrication Additive Manufacturing technologies	37th WORLD CONGRESS of the International Union of Leather Technologists and Chemists Society (IULTCS), Chengdu, China, from October 17 to 20, 2023	SSIP UniBs	4.1	D.4.2.1

Mascolo, R., Bruno, M., Calvanese, G., Scaglia E.	Study of the variability of the surface measurement of leathers in different conditioning atmospheres	- 37th WORLD CONGRESS of the International Union of Leather Technologists and Chemists Society (IULTCS), Chengdu, China, from October 17 to 20, 2023. (Poster)	SSIP	4.1	D.4.2.1
Mascolo R., Vietri F., Martone A., Florio C.	Insights on the estimation of particle size distribution (PSD) of grinded leather particulate using a Digital Image Processing Method (DIP)	37th WORLD CONGRESS of the International Union of Leather Technologists and Chemists Society (IULTCS), Chengdu, China, from October 17 to 20, 2023 (Poster)	SSIP	4.1	D.4.3.1
Mascolo R., De Piano F., Calvanese G., Bilotti E.	Innovative method for the determination of hydrothermal stability of leathers using DMA techniques: statistical assessment of method performance	37th WORLD CONGRESS of the International Union of Leather Technologists and Chemists Society (IULTCS), Chengdu, China, from October 17 to 20, 2023 (Poster)	SSIP	4.1	D.4.3.1
Bresolin, B. M., Nogarole, M., Mascolo, R., Sarnataro, A. & Florio, C.	Application of the circular economy model to leather tannery waste Italian Leather Production.	ECOMONDO November 07-10 2023 (Poster)	SSIP	4.1	D.4.3.3

Publicazioni

Authors	Title	Ref.	MICS partners ^a	Project ID	Deliverable linked
Ferraris S., Ganna F., Nogarole, M., Florio C.	Zeta potential electrokinetic measurements on solid samples: potentialities in the leather field	CPMC (Cuoio, Pelli, Materie Concianti) Vol XCIX n.3 2023 ISSN: 0011-3034	PoliTo SSIP	4.1	4.2.1
S. Ferraris, F. Ganna, T. Luxbacher, G. Maculotti, G. Genta, M. Galetto, M. Nogarole, C. Florio	Characterization of leather materials as a contribution for a sustainable development of the leather industry	To be submitted	PoliTo SSIP	4.1	4.2.1
Bianca Maria Bresolin, Domenico Caputo, Marco Piumetti, Serena Esposito, Claudia Florio	Review on modification and application of zeolites in tannery wastewater treatments	To be submitted	SSIP UNINA PoliTo	4.1	4.3.3
Florio C.	SOLARIS – Sustainable Options for Leather Advances and Recycling Innovative Solutions	CPMC (Cuoio, Pelli, Materie Concianti) Vol XCIX - 2023/02 ISSN: 0011-3034	SSIP	4.1	4.2.1

Florio C.	First year for MICS: The Actions of the Made in Italy Circolare e Sostenibile Extended Partnership and the Impact on the Leather Supply Chain	CPMC (Cuoio, Pelli, Materie Concianti) Vol XCIX n.3 2023 ISSN: 0011-3034.	SSIP	4.1	4.2.1
-----------	---	---	------	-----	-------

Firmato in originale

Consigliere Scientifico

Prof. Ing. Luigi Nicolais

**Direttore Generale e Responsabile
Area Ricerca, Innovazione e
Sostenibilità**

Dott. Phd. Edoardo Imperiale

Il Presidente

Graziano Balducci

Prospetto di Sintesi degli Output delle attività di Ricerca e Sviluppo Annualità 2023

Descrizione	Tipologia	Decreto MiSE attuativo 26/05/2020	Riferimento art. 2 Decreto MEF 27/05/2015	Allocazione	Output
Valutazione della biodegradabilità di pelli conciate con diversi metodi	Prove Analitiche	b.	b.	Tecnologie di Processo	Relazioni Tecniche
Analisi comparativa delle performance e della durabilità di pelli ottenute con diversi sistemi di concia	Prove Analitiche e analisi di scenario	b.	b.	Tecnologie di Processo	Webinar Aprile 2023
Cuoio e materiali alternativi: indagine comparativa sulle caratteristiche merceologiche e prestazionali	Prove Analitiche ed indagine comparativa	b.	b.	Tecnologie di Processo	Webinar Luglio 2023
LCA E PERFCR applicati a casi specifici per prodotti dell'industria conciaria	Prove Analitiche e analisi di scenario	b.	b.	Ambiente e Sostenibilità	Report scientifico, Newsletter tecnica SSIP
Modifica e applicazione delle zeoliti nel trattamento delle acque reflue conciarie	Review tecnica	a.	a.	Ambiente e Sostenibilità	Report scientifico
Recupero di risorse dai reflui conciari	Prove Tecnologiche e review tecniche	b.	b.	Ambiente e Sostenibilità	Report scientifico, Webinar pubblico, Newsletter tecnica SSIP
Studio della variabilità della misura della superficie del cuoio in differenti atmosfere di condizionamento	Prove Analitiche ed Analisi di Scenario	b.	b.	Tecnologie di Prodotto	Report Tecnico 2023; Presentazione risultati in MICs
Uso di nanotecnologie per la funzionalizzazione delle caratteristiche superficiali del cuoio. Utilizzo di nanoparticelle carboniose	Prove Tecnologiche ed analitiche	b.	b.	Tecnologie di Prodotto	Report Tecnico 2023; Webinar SSIP
Trattamenti al Plasma per la nobilitazione della superficie del cuoio	Prove Tecnologiche ed analitiche	c.	c.	Tecnologie di prodotto	Report Tecnico 2023; Webinar SSIP

Descrizione	Tipologia	Decreto MiSE attuativo 26/05/2020	Riferimento art. 2 Decreto MEF 27/05/2015	Allocazione	Output
Leather Jet. Nanotecnologie ecosostenibili per il settore cuoio	Prove Tecnologiche ed Analitiche	b	b	Progetto Finanziato	Report scientifico, Webinar pubblico, Newsletter tecnica SSIP
NOW LET's GO (NO Waste from LEather GOods)	Prove Tecnologiche ed Analitiche	b. c.	b. c.	Progetto Finanziato	Webinar, Presentazione risultati intermedi fiera LienaPelle Milano, Ecomondo Rimini con Poster, newsletter tecnica SSIP, Convegno IUTCS
LEONARDO – (sviluppo di soluzioni EcoSostenibili A beneficio del conforT del guiDatOre)	Prove Analitiche e Tecnologiche	b.	b.	Progetto Finanziato	Relazioni Tecniche di Progetto
SINAPSI (Sistemi evoluti e Nanotecnologie per la fabbricazione di pelli Sostenibili ed Innovative)	Prove Analitiche e Tecnologiche	b.	b.	Progetto Finanziato	Relazioni Tecniche di Progetto. Domanda di Brevetto brevetto internazionale. Newsletter tecniche SSIP. Articoli su Rivista CPMC. Pubblicazioni Scientifiche.
LEADERS: LEather ADDitive Environmental Recycling Solutions	Prove Analitiche e Tecnologiche	b.	b.	Progetto Finanziato	Relazioni Tecniche di Progetto /Deliverables Poster - Newsletter dissemination nell'ambito dei workshop SSIP
TAN-TOM - Tanning Tomography -	Analisi di Scenario - Prove Analitiche e Tecnologiche	b. c.	b. c.	Progetto Finanziato	Relazioni Tecniche di Progetto /Deliverables Poster - Newsletter dissemination nell'ambito dei workshop SSIP

Descrizione	Tipologia	Decreto MiSE attuativo 26/05/2020	Riferimento art. 2 Decreto MEF 27/05/2015	Allocazione	Output
Made in Italy Circolare e Sostenibile (MICS)	Analisi di Scenario - Prove Analitiche e Tecnologiche	a.	a.	Progetto Finanziato	Relazioni Tecniche di Progetto /Deliverables Poster - Newsletter dissemination nell'ambito dei Workshop, Convegni e seminari Presentazioni ai Congressi Pubblicazioni scientifiche

Firmato in originale

Consigliere Scientifico

Prof. Ing. Luigi Nicolais

Direttore Generale e Responsabile

**Area Ricerca, Innovazione e
Sostenibilità**

Dott. Edoardo Imperiale, PhD

Il Presidente

Graziano Balducci