



**TUSCANY
FASHION
CLUSTER**
DISTRETTO
TECNOLOGICO
DELLA MODA

Vetrina dell'Innovazione

Mappatura delle tecnologie disponibili presso
le Università toscane ai fini del trasferimento
tecnologico alle imprese del sistema moda regionale

Tuscany Fashion Cluster PR FESR TOSCANA 2021 – 2027
Azione 1.1.6 Riorganizzazione e strutturazione del sistema regionale di trasferimento tecnologico.
Azioni di sistema cupST: 13038.12062025.102000019_375



Regione Toscana





Tecnologie e competenze per l'innovazione del sistema moda toscano

La Toscana rappresenta uno dei principali poli manifatturieri europei del comparto moda, grazie a un ecosistema produttivo caratterizzato da una forte presenza di PMI e da filiere altamente specializzate nei settori del tessile, abbigliamento, pelletteria, calzature, oreficeria e arredo. Un sistema in cui competenze artigianali, know-how tecnico, capacità produttive e funzioni avanzate di design e sviluppo prodotto convivono e contribuiscono alla competitività del territorio.

In questo contesto, il **Distretto Tecnologico Regionale Moda – Tuscany Fashion Cluster** opera come piattaforma di coordinamento e valorizzazione delle competenze presenti sul territorio, con l'obiettivo di rafforzare la capacità delle imprese di innovare, accedere a nuove tecnologie e sviluppare soluzioni in risposta alle principali sfide della transizione digitale e sostenibile. Un elemento centrale di questa attività è il rafforzamento del **collegamento tra il sistema produttivo e il mondo della ricerca**, favorendo l'incontro tra le esigenze delle imprese e le competenze, le tecnologie e i risultati della ricerca sviluppati dagli atenei toscani.

In stretta collaborazione con i quattro atenei toscani partner – **Università degli Studi di Firenze, Università degli Studi di Pisa, Università degli Studi di Siena e Scuola Superiore Sant'Anna** – il Distretto ha condotto una mappatura capillare delle tecnologie e dei risultati di ricerca pronti per l'applicazione industriale.

Questa brochure nasce per presentare alle aziende del distretto le migliori soluzioni tecnologiche disponibili nei laboratori universitari regionali, create per rispondere a due priorità strategiche:

- **Rafforzare la competitività aziendale**, fornendo strumenti operativi per la transizione sostenibile, la digitalizzazione e l'innovazione di processo e di prodotto, in linea con la Strategia Regionale di Specializzazione Intelligente (S3).
- **Consolidare l'integrazione tra ricerca e impresa**, facilitando progetti collaborativi, lo sviluppo di prototipi, la validazione industriale e il trasferimento diretto di competenze avanzate.

Questo documento si propone dunque come uno strumento di dialogo e di incontro: un punto di partenza per attivare nuove sinergie tra le eccellenze accademiche e il tessuto imprenditoriale, trasformando la ricerca in un vantaggio competitivo tangibile per tutta la filiera.



Sistema di presa con accoppiamento magnetico per la manipolazione robotica (Brevetto)

TRL 4

Università degli Studi di Siena

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche

Descrizione

Sistema di presa robotica progettato specificamente per la manipolazione di oggetti flessibili (sollevare, piegare o aprire i materiali), come tessuti e capi d'abbigliamento, riducendo drasticamente la formazione di pieghe.

Ambito tecnologico

Robotica / Automazione



Compattazione scarti tessili sintetici

TRL 5

Università degli Studi di Pisa

Spin-off SPINPET

Descrizione

Processo (brevettato) per trasformare capi post-consumo e/o tessuti post-consumo e post-industriali sintetici in flakes rigidi a densità elevata, idonei all'estrusione diretta, senza necessità di macinazione o sfilacciatura preventiva, né rischio di degradazione termica.

Ambito tecnologico

Fisico-chimica



Sistemi tessili sensorizzati per abbigliamento intelligente e wearable health monitoring

TRL 5

Università degli Studi di Pisa

Dipartimento Ingegneria dell'informazione

Descrizione

Sistemi indossabili avanzati basati su sensoristica tessile integrata, finalizzati al monitoraggio non invasivo di parametri fisiologici e biomeccanici. Le competenze comprendono la progettazione della struttura sensorizzata, l'integrazione funzionale nei materiali tessili, l'interfacciamento con sistemi embedded e IoT e la validazione sperimentale su casi d'uso reali.

Ambito tecnologico

Ingegneria



TRAMA

TRL 5

Università degli Studi di Firenze

Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIEF)

Descrizione

TRAMA è un sistema intelligente *Human-in-the-Loop* per il controllo qualità dei tessuti greggi. Una telecamera lineare acquisisce le immagini della pezza durante lo scorrimento, mentre un encoder sincronizza l'acquisizione con il movimento. L'intelligenza artificiale analizza il tessuto in tempo reale e individua eventuali anomalie. Quando rileva un possibile difetto, il sistema rallenta e arresta la pezza, evidenziandone la posizione tramite un videoproiettore. L'operatore può quindi controllare la segnalazione, riconoscere eventuali falsi positivi e scegliere come intervenire. Questo approccio collaborativo unisce la precisione dell'IA all'esperienza umana, riducendo tempi, errori, affaticamento e sprechi di materiale.

Ambito tecnologico

Ingegneria Industriale



NEWECO

TRL 6

Università degli Studi di Firenze

Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIEF)

Descrizione

Il sistema utilizza la spettrofotometria nel campo del visibile e l'intelligenza artificiale per progettare ricette colorimetriche destinate alla produzione di tessuti in lana riciclata. Lo spettrofotometro misura le caratteristiche cromatiche delle fibre disponibili e del colore da riprodurre, generando dati oggettivi che vengono elaborati da un modello di IA. Il sistema prevede quindi le percentuali ottimali delle diverse fibre colorate da miscelare per ottenere il risultato desiderato, riducendo il numero di prove sperimentali e correggendo eventuali differenze cromatiche. Questo approccio consente di valorizzare materie prime riciclate, la cui tonalità può variare da un lotto all'altro, garantendo maggiore precisione, uniformità e ripetibilità.

Ambito tecnologico

Ingegneria Industriale



Estrusione reattiva di scarti tessili sintetici

TRL 6

Università degli Studi di Pisa

Spin-off SPINPET

Descrizione

Formulazione e trasformazione di scarti tessili sintetici tramite estrusione reattiva. Soluzione efficace nel riciclo di scarti tessili sintetici perchè costituiti da miscele eterogenee di polimeri, additivi e contaminanti per migliorare la compatibilità tra fasi diverse, stabilizzare il materiale e ripristinare proprietà funzionali compromesse dai processi di utilizzo o recupero. Compatibilizzazione di blend complessi, grafting controllato, chain extension, ramificazione, stabilizzazione termica e modifica dell'adesione tra componenti polimeriche con l'obiettivo di trasformare residui tessili difficili da valorizzare in compound tecnici più omogenei, processabili e replicabili per la produzione tramite stampaggio a iniezione o stampa 3D di oggetti durevoli (es. bottoni, occhiali etc).

Ambito tecnologico

Termo-chimica



Sensori tessili per riconoscimento forza/superficie (pressione)

TRL 7

Università degli Studi di Pisa

Spin-off Weabios Start up Innovativa Dipartimento Ingegneria dell'informazione

Descrizione

LRevelar è la tecnologia tessile brevettata di *Weabios* che trasforma superfici con cui interagiamo morbide e flessibili in sensori di pressione intelligenti totalmente tessili. Permette di rilevare postura, appoggio, distribuzione del peso e movimento. Serve per creare soluzioni non invasive per ergonomia, salute, sport e industria, generando dati utili per prevenzione, monitoraggio e performance. È alla base dei device *Sensar Care* (che riconosce postura, sonno e respiro a letto), *Sensar Drive* e *Desk* (che riconosce la postura e la distribuzione del peso sulle sedute) e *Sensar Flex* (che riconosce la forza su tutte le superfici).

Ambito tecnologico

Sensoristica IoT, Intelligenza artificiale, monitoraggio elettronica



Macchina di maglieria digitale

TRL 8

Scuola Superiore Sant'Anna

Istituto di BioRobotica

Descrizione

Shima Seiki MACH2-XS 153. Macchina da maglieria digitale a 4 fronture con finezza 15 e 150cm di spazio di lavoro. Può essere utilizzata per realizzare elementi tessili a capo completo (WHOLEGARMENT), sia per il settore fashion che medicale. Attualmente è impiegata per la produzione di sistemi robotici tessili e l'integrazione di sensori direttamente sui tessuti prodotti.

Ambito tecnologico

Tessile



Piattaforma basata su tecnologie AI e IoT

TRL 9

Università degli Studi di Pisa

Spin-off Zerynth

Descrizione

La *Zerynth Industrial AI Copilot Platform* integra tecnologie IoT e AI, semplificando il percorso di digitalizzazione per ogni tipo di processo produttivo. La piattaforma consente di connettere in modo sicuro e non invasivo macchinari nuovi e datati, acquisire dati in tempo reale e trasformarli in decisioni operative concrete. La piattaforma è in grado di ottimizzare i processi, aumentare l'efficienza e migliorare la sostenibilità. I dati raccolti da macchinari, asset energetici e sistemi ERP, MES vengono armonizzati in un modello unificato, elaborati sia on-the-edge che in cloud attraverso algoritmi AI proprietari. Grazie ad un agente AI conversazionale è possibile accedere in maniera immediata ai dati tramite un'interfaccia che automatizza la reportistica, invia notifiche, suggerisce strategie operative e risponde in linguaggio naturale a domande tecniche e gestionali.

Ambito tecnologico

Informatica / Industrial IoT / Intelligenza Artificiale

Calzatura



Sistema per guidare il passo di un soggetto (Brevetto)

TRL 5

Università degli Studi di Siena

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche

Descrizione

Sistema aptico indossabile per coordinare il movimento umano attraverso stimoli vibrotattili, per riabilitazione medica, nel supporto alla mobilità per non vedenti e nel monitoraggio delle performance sportive.

Ambito tecnologico

Robotica Wearable / Haptics



Soluzioni di automazione e robotica riprogrammabili per lavorazioni, assemblaggio e ispezione

TRL 4 - 5

Università degli Studi di Pisa

Dipartimento di Ingegneria civile e industriale

Descrizione

Le tecnologie di automazione proposte, nate per il settore orafa, offrono soluzioni avanzate per gestire produzioni ad alta variabilità, lotti unici e componenti delicati. L'innovazione chiave è l'approccio "low-code/no-code": una riprogrammazione intuitiva che adatta le macchine a nuovi compiti in tempi rapidissimi, senza richiedere personale con specifiche competenze di programmazione. L'architettura, altamente modulare, permette di creare stazioni singole o linee complete. Le applicazioni spaziano dall'alimentazione guidata dalla visione artificiale al carico/scarico robotizzato, dall'ispezione 2D/3D (efficace anche su pelle e tessuti) a lavorazioni meccaniche come la lucidatura. A livello digitale, il sistema usa la *Model-Based Definition (MBD)* su base CAD per la tracciabilità totale. L'integrazione con AI e software gestionali garantisce alle imprese massima flessibilità e un drastico abbattimento dei tempi di setup.

Ambito tecnologico

Ingegneria / Robotica



Centro di Microscopia Elettronica 2.0 (Competenza)

TRL 5

Università degli Studi di Siena

Dipartimento Scienze della Vita

Descrizione

Analizza la struttura intima di qualsiasi materiale artificiale a livello nanometrico, utile per il controllo qualità di leghe e manufatti preziosi.

Ambito tecnologico

Microscopia



Microscopia Elettronica (SEM-EDX)

TRL 6

Università degli Studi di Firenze

Dipartimento di Chimica "Ugo Schiff" (DICUS)

Descrizione

Analisi morfologica e strutturale di materiali con sonda per l'analisi composizionale. L'apparecchiatura è inoltre dotata di un sistema combinato che permette anche l'analisi contemporanea sia con tecniche XRF (*Fluorescenza ai raggi X*) e AFM (*Atomic Force Microscopy*).

Ambito tecnologico

Chimica



Fluorescenza ai raggi X (XRF)

TRL 6

Università degli Studi di Firenze

Dipartimento di Chimica "Ugo Schiff" (DICUS)

Descrizione

Sistema di analisi non distruttivo per lo studio degli spessori, della composizione superficiale di depositi metallici.

Ambito tecnologico

Chimica



Sistemi per la determinazione della resistenza alla corrosione

TRL 6

Università degli Studi di Firenze

Dipartimento di Chimica "Ugo Schiff" (DICUS)

Descrizione

Camere a nebbia salina, sistemi per la valutazione della resistenza alla corrosione con soluzioni acide (es. *Test Cina*), *Quadrettatura* e tutti gli altri.

Ambito tecnologico

Chimica



Physical Vapor Deposition (PVD)

TRL 6

Università degli Studi di Firenze

Dipartimento di Chimica "Ugo Schiff" (DICUS)

Descrizione

Deposizione in fase vapore di metalli o leghe metalliche.

Ambito tecnologico

Chimica



Deposizione di film sottili tramite tecniche PVD e caratterizzazione delle superfici (MatchLAB)

TRL 6

Università degli Studi di Firenze

Dipartimento di Chimica "Ugo Schiff" (DICUS)

Descrizione

Decorazione e nobilitazione delle superfici metalliche e isolanti tramite tecniche di deposizione da fase di vapore (PVD) che consentono di aumentare la qualità tecnica ed estetica del materiale, cambiarne la colorazione e le prestazioni senza richiedere l'utilizzo di processi inquinanti come i bagni galvanici. Il laboratorio ha a disposizione strumentazione basata su *Magnetron Sputtering* (DC e RF) anche in ambiente reattivo, *e-beam deposition* e deposizioni termiche. E' possibile effettuare depositi controllando lo spessore del materiale depositato con controllo subnanometrico anche miscelando e dosando simultaneamente più specie. Il laboratorio dispone della strumentazione per la caratterizzazione morfologica (SEM, AFM, STM, OM), strutturale (XRD, LEED) e chimica (XPS, LEIS, UPS) dei depositi e del know how per sviluppare in collaborazione con le imprese procedure e ricette riadattabili a impianti su scala industriale.

Ambito tecnologico

Chimica

Oreficeria - Accessori



Metodo segnale di consapevolezza cobot (Brevetto)

TRL 4

Università degli Studi di Siena

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche

Descrizione

Piattaforma predittiva che anticipa le intenzioni dell'operatore e comunica l'intento del cobot tramite segnali olfattivi o tattili ad alta affidabilità.

Ambito tecnologico

Robotica Collaborativa



Stazioni Elettrochimiche

TRL 6

Università degli Studi di Firenze

Dipartimento di Chimica "Ugo Schiff" (DICUS)

Descrizione

Sistemi per lo studio e l'elettrodeposizione di metalli o leghe metalliche.

Ambito tecnologico

Chimica

Tessile & Abbigliamento - Concia - Pelletteria



Controllo ottimo per Computer-Aided-Manufacturing

TRL 4 - 5

Università degli Studi di Pisa

Dipartimento di Ingegneria dell'informazione

Descrizione

Sviluppo di tecniche di controllo ottimo per efficientare la produzione industriale. Ulteriori competenze: automazione, controllo, applicazione dell'intelligenza artificiale per il moto di robot e l'analisi dei dati, inspection and monitoring mediante robot mobili. Le tecniche sviluppate possono essere direttamente applicate a macchine industriali (e.g. machine tool, laser cutting machines) migliorando accuratezza, tempo di esecuzione, numero di cicli, e introducendo anche garanzie di performance e sicurezza.

Ambito tecnologico

Ingegneria



Sensori tattili per controllo qualità

TRL 6

Scuola Superiore Sant'Anna

Istituto di Biorobotica

Descrizione

Sensori tattili in fibra ottica e dotati di Intelligenza Artificiale in grado di rilevare texture e riconoscere le caratteristiche fisiche di oggetti, anche tessuti.

Ambito tecnologico

Meccatronica



Sistema tecnologico di misurazione degli antecedenti e inibitori dell'innovazione organizzativa

TRL 5

Università degli Studi di Firenze

Dipartimento di Formazione, Lingue, Intercultura, Letterature e Psicologia (FORLILPSI)

Descrizione

Piattaforma tecnologica avanzata che individua i fattori in grado di favorire o ostacolare l'innovazione organizzativa. Strutturato in quattro moduli integrati (rilevazione, analisi, interpretazione e intervento), trasforma dati complessi in strumenti operativi per la leadership. Già applicato con successo dall'Aeronautica Militare alle multinazionali, fino al settore moda, permette alle aziende di abbattere le barriere strutturali e governare l'innovazione con decisioni strategiche basate su solide evidenze scientifiche.

Ambito tecnologico

Gestione dell'innovazione dei processi aziendali



Sensori indossabili per monitoraggio di biosegnali

TRL 5

Scuola Superiore Sant'Anna

Istituto di Biorobotica

Descrizione

Sensori indossabili per monitoraggio di biosegnali, utilizzabili nell'ambito di collaborazioni con imprese nel settore dell'abbigliamento e degli accessori.

Ambito tecnologico

Elettronica



Sistema e procedimento di interazione fisica tra due utenti in una realtà aumentata (Brevetto)

TRL 4

Università degli Studi di Siena

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche

Descrizione

Sistemi che permettono l'interazione fisica tra utenti nel metaverso (es. acquisti online), dove l'immagine di un manipolatore robotico viene sostituita da una mano virtuale, garantendo una percezione naturale del tocco tramite anelli aptici.

Ambito tecnologico

Robotica Haptics / Visione Artificiale / Metaverso

**Tessile & Abbigliamento - Concia - Calzatura
Oreficeria - Accessori - Pelletteria**



Determinazione delle coordinate colorimetriche CIE-LAB

TRL 6

Università degli Studi di Firenze

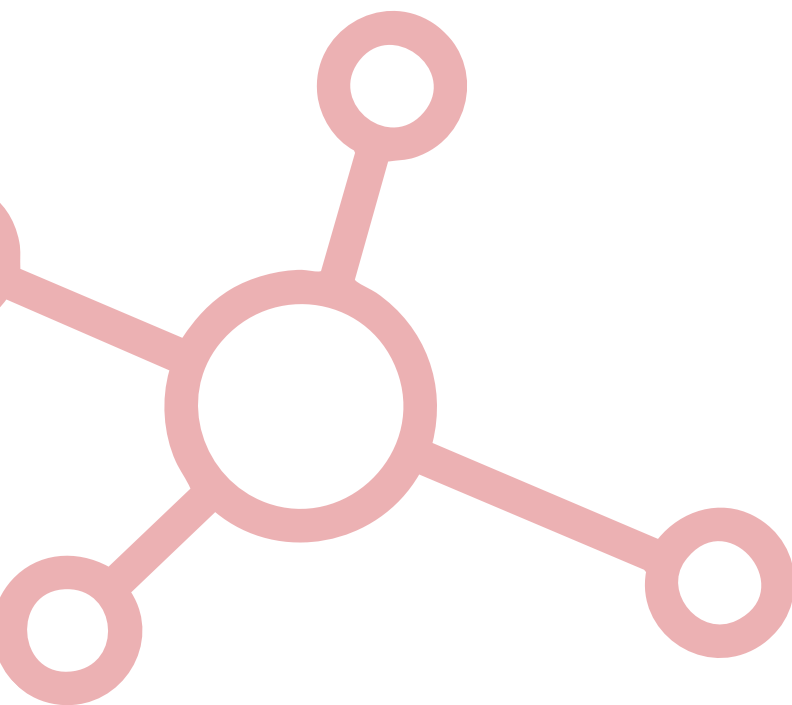
Dipartimento di Chimica "Ugo Schiff" (DICUS)

Descrizione

Sistemi di analisi portatili e da laboratorio per la determinazione del colore degli oggetti.

Ambito tecnologico

Chimica





**TUSCANY
FASHION
CLUSTER**
DISTRETTO
TECNOLOGICO
DELLA MODA

Via del Gelso 13
59100 Prato - Italy
Tel. +39 0574 634040
Email: info@tuscanymfashioncluster.it
Web site: tuscanymfashioncluster.it



Cofinanziato
dall'Unione europea



Regione Toscana



Tuscany Fashion Cluster PR FESR TOSCANA 2021 – 2027

Azione 1.1.6 Riorganizzazione e strutturazione del sistema regionale di trasferimento tecnologico.

Azioni di sistema cupST: 13038.12062025.102000019_375