



D'APPOLONIA

Stazione Sperimentale
per la Seta



Opportunità imprenditoriali nel campo della funzionalizzazione dei tessuti: possibili obiettivi di sviluppo

1 Dicembre 2008 - Unione Industriali di Como - Via Raimondi 1 - Como

Andrea Ferrari
D'Appolonia S.p.A.

www.dappolonia.it



- Gli ambiti individuati
- Spunti tecnici
- Supporto delle singole aziende
- Valore aggiunto



- Gli ambiti individuati
- Spunti tecnici
- Supporto delle singole aziende
- Valore aggiunto



Ambito dello studio

Sono stati identificati 3 **mercati di riferimento**:

- **Moda / Abbigliamento**
- **Arredo**
- **Trasporti**



Mappa funzionale dei materiali

- Una classificazione dei materiali può essere effettuata sulla base delle **funzionalità** svolte, abilitando l'immediata identificazione dell'ambito di potenziale utilizzo del materiale stesso
- Tale classificazione è stata organizzata su due livelli (**famiglia – funzione**)
- Su tale base è possibile identificare ambiti di interesse, e selezionare in maniera preliminare potenziali tecnologie abilitanti



Mappa funzionale dei materiali

Mechanical Characteristics	Thermal Characteristics	Optical Characteristics	Chemical Characteristics	Electrical Characteristics
Elastic	Thermo Insulating	Luminescent	Phase Change	Electro Insulating
Viscoelastic	Thermo Conductive	Photo Chromatic	Hydrophobic	Electro Conductive
Abrasion resistant	Thermo Regulating	Thermochromatic	Hydrophilic	Dielectric
Impact resistant	Heating	Mechanichromic	Anti stain	Piezoelectric
Cut resistant	Thermo formable	Transparent	Low friction	Piroelectric
Scratch resistant	Fireproof	Refractive	High friction	Antistatic
Vibroadsorber	Fire extinguishing	Reflecting	UV Resistant	Thermistor
	Fire retardant	Iridescent	Aromatized	Varistor
		Interference	Catalysis	Photovoltaic
		Tridimensional	Bio-Catalysis	

Acoustic Characteristics	Environmental Characteristics	Magnetic Characteristics	Biomedical Characteristics	Physical Characteristics
Soundreflective	Biodegradable	Magnetic	Biocompatible	Breathable
Soundproof	Recyclable	Shielding	Anallergic	Waterproof
	Compostable	Magnetostrictive	Antibacterial	Adsorbent
	Bio-Filter	Magnetorheologic	Atoxic	Thixotropic
				Shape memory



Mappa funzionale dei materiali

Mechanical Characteristics	Thermal Characteristics	Optical Characteristics	Chemical Characteristics	Electrical Characteristics
Elastic	Thermo Insulating	Luminescent	Phase Change	Electro Insulating
Viscoelastic	Thermo Conductive	Photo Chromatic	Hydrophobic	Electro Conductive
Abrasion resistant	Thermo Regulating	Thermochromatic	Hydrophilic	Dielectric
Impact resistant	Heating	Mechanichromic	Anti stain	Piezoelectric
Cut resistant	Thermo formable	Transparent	Low friction	Piroelectric
Scratch resistant	Fireproof	Refractive	High friction	Antistatic
Vibroadsorber	Fire extinguishing	Reflecting	UV Resistant	Thermistor
	Fire retardant	Iridescent	Aromatized	Varistor
		Interference	Catalysis	Photovoltaic
		Tridimensional	Bio-Catalysis	

Acoustic Characteristics	Environmental Characteristics	Magnetic Characteristics	Biomedical Characteristics	Physical Characteristics
Soundreflective	Biodegradable	Magnetic	Biocompatible	Breathable
Soundproof	Recyclable	Shielding	Anallergic	Waterproof
	Compostable	Magnetostrictive	Antibacterial	Adsorbent
	Bio-Filter	Magnetorheologic	Atoxic	Thixotropic
				Shape memory

In grassetto sono evidenziate le funzioni individuate come a maggiore potenziale dai ricercatori SSS per l'iniziativa Pro.Te.A.M



Tecnologie di funzionalizzazione

- **PROCESSI**
 - COATING
 - FIELD TREATMENTS
 - Corona
 - CVD
 - Laser
 - Microwave (MW)
 - Plasma
 - Radio-Frequency (RF)
 - Sputter
 - UV
 - MOLTEN PROCESSES
 - SPINNING
 - Electrospinning
 - Wet spinning
 - Extrusion + Drawing
 - SPRAY
 - JETTING
 - METALLIZING
 - OTHER WET TREATMENTS
 - Foulard
 - Sol-Gel
- La lista **non è esaustiva**: possibili ulteriori tecnologie possono essere implementate in ragione della funzionalità che consentono di introdurre sul substrato

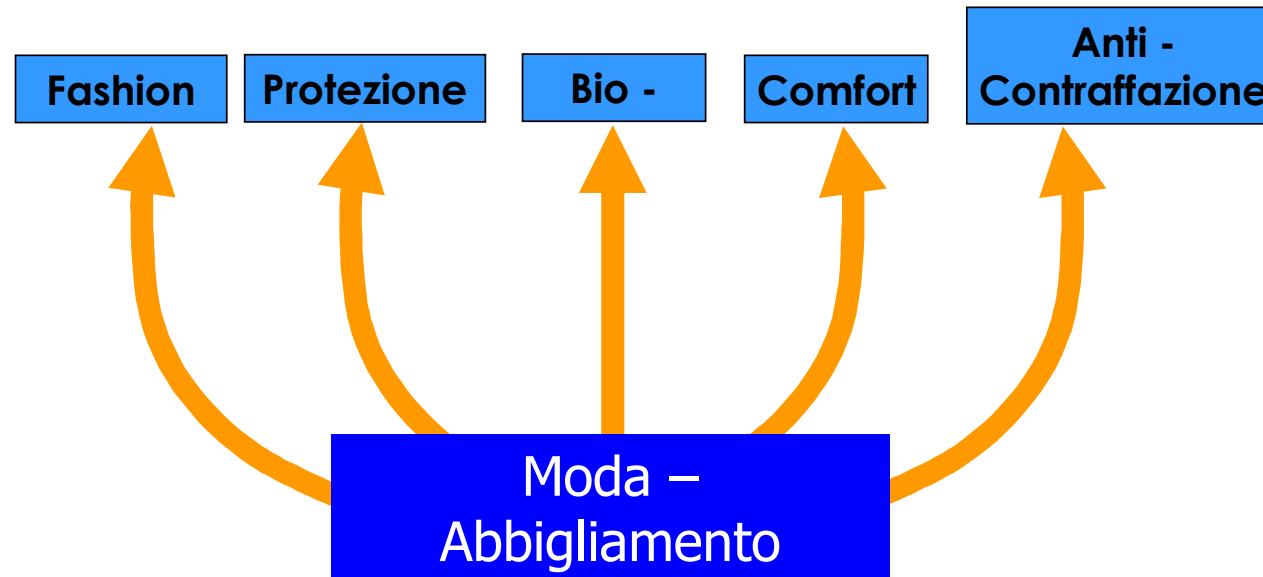


Ambiti

- Sono stati identificati **tre ambiti applicativi** verso cui concentrare la ricerca di funzionalizzazioni:
 - Moda – Abbigliamento
 - Arredo
 - Trasporti
- Per ciascun ambito si sono identificati **driver e obiettivi di sviluppo**, ciascuno implementabile attraverso specifiche funzionalità
- L'elenco delle **funzionalità potenzialmente implementabili** al substrato tessile risulta una base di partenza per l'individuazione di possibilità di sviluppo, e per stimolare la fantasia dell'imprenditore
- L'insieme di driver e funzionalità può costituire la base di partenza per le considerazioni di Scouting Tecnologico su argomenti di interesse condiviso

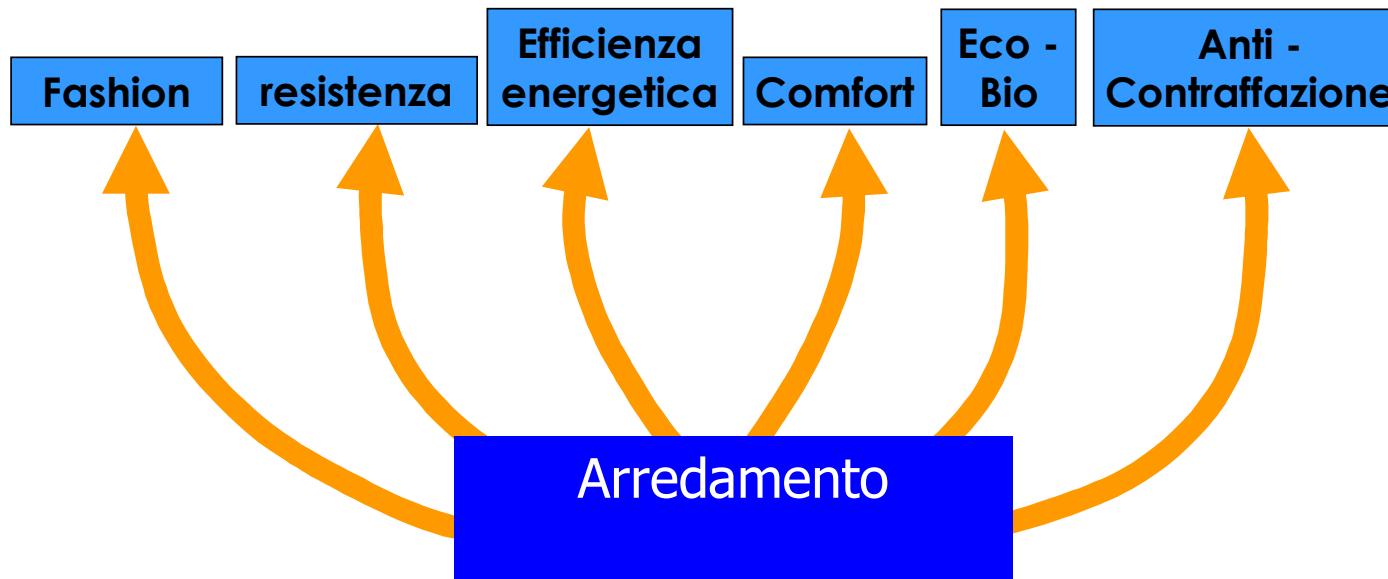


Driver



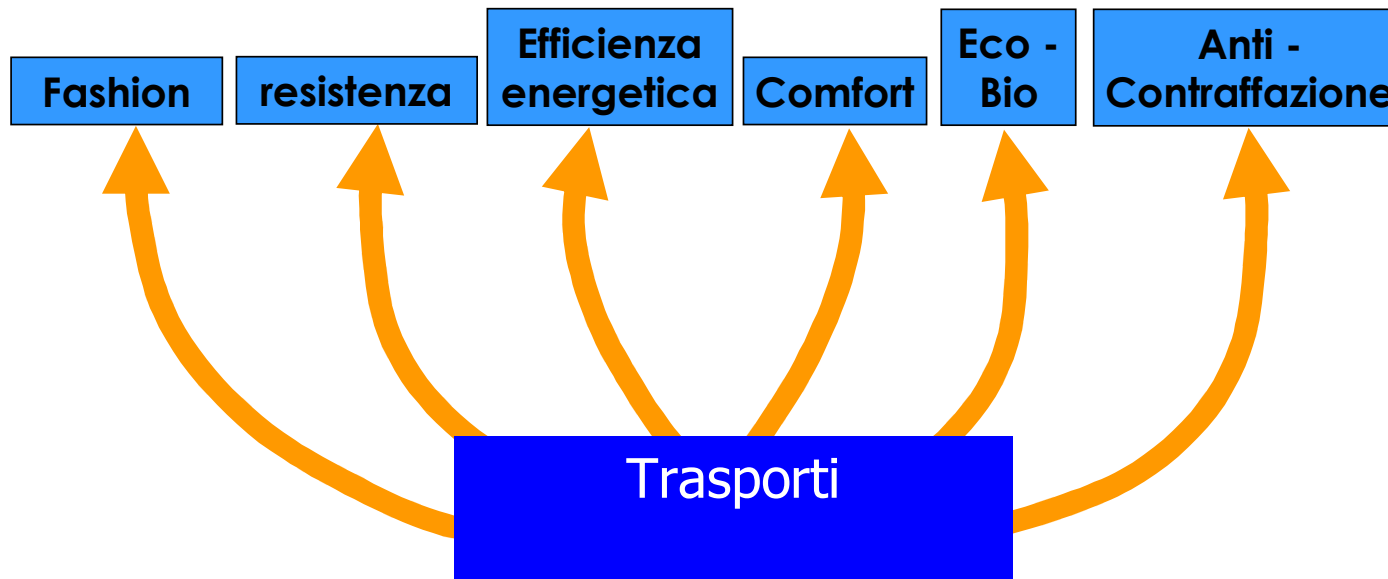


Driver





Driver





Abbigliamento

- Fashion:
 - Luminescenza
 - Termocromatismo
 - Fotocromatismo
 - Riflettenza
 - Iridescenza
 - Resistenza UV
 - Aromatizzato



Fashion

- Tecnologia **OLED** o materiali **elettroluminescenti** sono alla base dei primi prototipi di tessuto fotoemettitore, per applicazioni sia fashion che di sicurezza attiva
- Funzionalità curative sono state identificate per tessuti fotoemettitori su specifiche lunghezze d'onda, in grado di fornire una terapia per la Sindrome di Crigler-Najjar



Philips



UNIDelft



addict3d.org



Abbigliamento

- Protezione:
 - Resistenza all'abrasione
 - Isolamento termico
 - Fire (-proof –resistant –retardant)
 - Luminescenza
 - Termocromatismo
 - Riflettenza
 - Resistenza UV
 - Aromatizzato
 - Elettroconduttività
 - Schermo magnetico
 - Atossico
 - Impermeabile



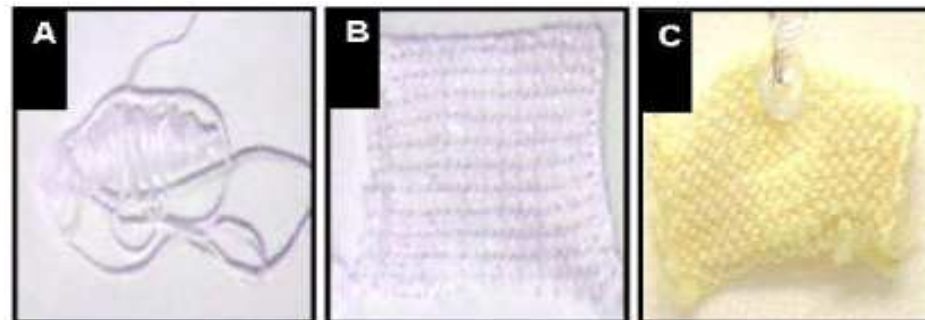
Abbigliamento

- Processi bio:
 - Idrofobicità
 - Idrofilicità
- Comfort
 - Isolamento termico
 - Idrofobicità
 - Conduttività elettrica
 - Anallergico
 - Antibatterico
 - Atossico
 - Traspirante
 - Impermeabile



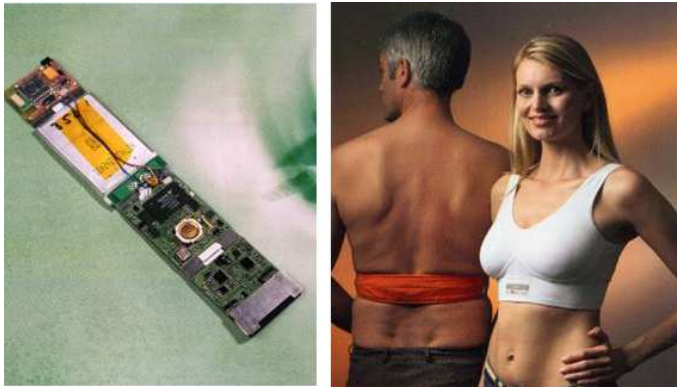
Protezione / Comfort

- Nel centro di ricerche biomolecolari di Washington CBMSE (Centre of Biomolecular Science of Military Naval Research) è stato sviluppato un tessuto in grado di degradare tossine o altri elementi tossici grazie all'azione di enzimi
- La membrana consente di implementare in modo semplice ed efficace funzionalità atossiche e antibatteriche, per essere implementata in capi auto-decontaminanti, da utilizzare in condizioni gravose, a contatto con pesticidi o ambienti biologicamente aggressivi
- Gli enzimi sono estremamente efficaci e selettivi nella risposta a specifici agenti
- Il cambiamento di colore (da bianco a giallo) è indice della modifica molecolare operata dagli enzimi





Protezione / Comfort



Philips GmbH

- Sistema elettronico di **monitoraggio e modulo diagnostico** della ricerca prototipale "Cardio Online" basato sulla elettrocardiografia
- Il sistema viene adattato a capi di abbigliamento come una cintura e "heart bra" : sistemi tessili per sistemi "Cardio Online"

- Attraverso il sistema "VivoMetrics® LifeShirt™" possono essere fatte letture dei **parametri fisiologici** e loro registrazioni anche durante il sonno ed in ambiente domestico
- Attraverso un modulo di espansione seriale possono essere collegati a LifeShirt™ sistemi di misura addizionali



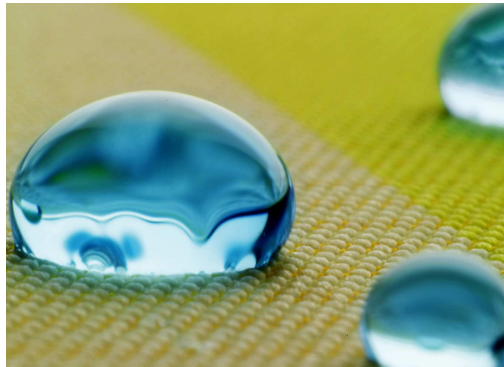
VivoMetrics, Inc.



Protezione

- Parametri di protezione ed efficacia dei sistemi associati al tessile sono basati su:
 - Proprietà dei Materiali
 - Trattamenti
 - Design

BASF



Snowpulse



Abbigliamento

- Anti-contraffazione:
 - Luminescenza
 - Iridescenza



Arredo

- Comfort:
 - Rilascio di aromi
 - Catalisi / Biocatalisi
 - Biofiltro
 - Assorbimento acustico
 - Schermo magnetico
 - Anallergico
 - Antibatterico
 - Atossico
 - Traspirante



Arredo

- Resistenza:
 - Resistenza all'abrasione
 - Fire (-proof -resistant -retardant)
 - Antimacchia
 - Resistenza UV
 - Impermeabilità



Arredo

- Eco-Bio:
 - Idrofobicità
 - Idrofilicità
 - Bio-catalisi
 - Biodegradabilità
 - Riciclabilità
 - Compostabilità
- Efficienza energetica
 - Isolamento termico
 - Riflettenza



Comfort e Eco/Bio

- Implementazione di **tecnologie al plasma** per modifica selettiva delle proprietà superficiali dei tessuti
- I tessuti sottoposti a trattamento al plasma migliorano le proprie caratteristiche di **resistenza a trazione** ed ai **lavaggi**. Vengono ad acquisire inoltre migliori caratteristiche come **antinfeltrimento** (per la lana), **resa tintoriale** (per le fibre naturali), solidità dei **colori** e migliore **qualità di stampa** nei processi tradizionali (incrementata bagnabilità per la seta)
- Inoltre un trattamento specifico, di cui la APJet è proprietaria, consente di ottenere un tessuto a comportamento **differenziale idrofilo – idrofobo** sulle due facce, aprendo a prospettive interessanti di sviluppo prodotto innovativo



www.apjet.com



Arredo

- Fashion:
 - Luminescenza
 - Foto– termo– cromaticità
 - Aromatizzazione
 - Elettroconduttività
 - Iridescenza

- Anti-contraffazione:
 - Luminescenza
 - Iridescenza



Trasporti

- Comfort:
 - Rilascio di aromi
 - Catalisi / Biocatalisi
 - Biofiltro
 - Assorbimento acustico
 - Schermo magnetico
 - Anallergico
 - Antibatterico
 - Atossico
 - Traspirante



Trasporti

- Resistenza (parametro maggiormente significativo in questo ambito):
 - Resistenza all'abrasione
 - Fire (-proof -resistant -retardant)
 - Antimacchia
 - Resistenza UV
 - Impermeabilità



Trasporti

- Eco-Bio:
 - Riciclabilità
 - Idrofobicità
 - Idrofilicità
 - Bio-catalisi
 - Biodegradabilità
 - Compostabilità

- Efficienza energetica (alta importanza nell'ambito trasporti):
 - Isolamento termico
 - Riflettenza



Resistenza / Efficienza

- Attualmente il principale campo in cui il **sol-gel trova applicazione è quello dei ricoprimenti**. Infatti, è possibile rivestire superfici molto ampie con pellicole di spessore controllabile e composte dai più svariati tipi di materiali. I film depositati possono essere applicati a scopo protettivo, garantendo **idrofobicità, autopulizia, o resistenza ai raggi UV**
- Sono stati usati procedimenti sol-gel anche per la produzione di materiali a bassissima densità, detti **aerogel e xerogel**, che consentono di realizzare materiali ad elevato comfort termico, adatti data la loro flessibilità e leggerezza ad essere implementati in diverse applicazioni





Trasporti

- Fashion:
 - Luminescenza
 - Iridescenza
- Anti-contraffazione:
 - Luminescenza
 - Iridescenza



Resistenza / Efficienza / Fashion

- In generale l'uso dei **processi di metal sputtering** trova applicazione nei settori **tessile tecnico** e **medicale**, e nel settore **fashion**. Nel settore del tessile tecnico-protettivo la deposizione tramite sputtering di TiN, può consentire la realizzazione di rivestimenti particolarmente resistenti all'usura chimica ed all'abrasione
- Inoltre la deposizione di sostanze come TiO₂ permette di creare film sottili con caratteristiche interessanti per il settore tessile-medicale **possedendo proprietà battericide, fotocatalitiche e auto-pulenti** sottoposti alla luce (in particolare radiazione UV)
- Un'ulteriore possibilità applicativa è per ottenere risultati fashion: come la deposizione di sottili film metallici su tessuti per conferire al capo particolari caratteristiche ottiche, come l'iridescenza o particolari capacità riflettenti



- Gli ambiti individuati
- Spunti tecnici
- Supporto delle singole aziende
- Valore aggiunto



Analisi di scenario

- **Analisi brevettuale massiva** sui database internazionali
 - esp@cenet
 - WIPO
 - JPTO
 - USPTO
- **Analisi della letteratura tecnico scientifica** pertinente
- **Analisi dei risultati della Ricerca Europea** estendibili o di potenziale interesse



Classificazione brevettuale

Insieme ai ricercatori SSS sono state identificate le seguenti **classificazioni brevettuali** (codici IPC) come a maggiore interesse per il progetto

- **D06B1** : Applying liquids, gases or vapours on to textile materials to effect treatment, e.g. washing, dyeing, bleaching, sizing, impregnating
- **D06B3** : Passing of textile materials through liquids, gases or vapours to effect treatment, e.g. washing, dyeing, bleaching, sizing, impregnating
- **D06B5** : Forcing liquids, gases or vapours through textile materials to effect treatment, e.g. washing, dyeing, bleaching, sizing impregnating)
- **D06B9** : Solvent-treatment of textile materials



Classificazione brevettuale

- **D06B11**: Treatment of selected parts of textile materials, e.g. partial dyeing
- **D06B13**: Treatment of textile materials with liquids, gases or vapours with aid of vibration
- **D06B15**: Removing liquids, gases or vapours from textile materials in association with treatment of the materials by liquids, gases or vapours
- **D06B17**: Storing of textile materials in association with the treatment of the materials by liquids, gases or vapours
- **D06B19**: Treatment of textile materials by liquids, gases or vapours, not provided for in groups D06B1/00 to D06B17/00



Classificazione brevettuale

- **D06B21**: Successive treatments of textile materials by liquids, gases or vapours (successive treatments in which the characteristics of a single treatment are of interest only, or in which all treatments have characteristics provided for in a single main group, see the relevant groups for the single treatment)
- **D06B23**: Component parts, details, or accessories of apparatus or machines, specially adapted for the treating of textile materials, not restricted to a particular kind of apparatus, provided for in groups D06B1/00 to D06B21/00



Classificazione brevettuale

- **D06C:** FINISHING, DRESSING, TENTERING OR STRETCHING TEXTILE FABRICS
- **D06L:** BLEACHING, e.g. OPTICAL BLEACHING, DRY-CLEANING, OR WASHING FIBRES, THREADS, YARNS, FABRICS, FEATHERS OR MADE-UP FIBROUS GOODS; BLEACHING LEATHER OR FURS
- **D06M:** TREATMENT, NOT PROVIDED FOR ELSEWHERE IN CLASS D06, OF FIBRES, THREADS, YARNS, FABRICS, FEATHERS, OR FIBROUS GOODS MADE FROM SUCH MATERIALS
- **D06P:** DYEING OR PRINTING TEXTILES; DYEING LEATHER, FURS, OR SOLID MACROMOLECULAR SUBSTANCES IN ANY FORM
- **D06Q:** DECORATING TEXTILES



Applicazione / Mercato	Moda / abbigliamento	Arredo	Trasporti (arredo, non applicazioni tecniche/ strutturali)
Driver	Effetti (moda) Protezione - Visibilita Bio Comfort	Effetti Comfort Resistenza Eco-Bio Efficienza Energetica	Comfort Resistenza Eco-Bio Efficienza Energetica
Tecnologie	COATING FIELD TREATMENTS (Corona, CVD, Laser, Microwave (MW), Plasma, Radio-Frequency (RF), Sputter, UV) MOLTEN PROCESSES SPINNING (Elettrospinning, Wet spinning, Extrusion + Drawing) SPRAY JETTING METALLIZING OTHER WET TREATMENTS (Foulard, Sol-Gel)		
Substrati	NATURALI (Cotone, Lana, Seta (fibroina), Lino, altre fibre naturali (canapa iuta bamboo)) ARTIFICIALI (Viscosa, Rayon, Acetato) SINTETICHE (Poliestere, Poliammide, Polietilene, PET, Polipropilene, Nylon, PTFE (teflon), Acrilico (PAN))		



- Gli ambiti individuati
- Spunti tecnici
- **Supporto delle singole aziende**
- Valore aggiunto



Il coinvolgimento delle aziende

- Le aziende interessate a sviluppare le proprie esigenze in termini di innovazione potranno ottenere il supporto da parte del Team Stazione Sperimentale per la Seta e D'Appolonia al fine di individuare le soluzioni tecniche maggiormente promettenti per la proprie esigenze (Technology Intelligence)



Il coinvolgimento delle aziende

Le aziende coinvolte riceveranno:

- Indicazione delle migliori opportunità tecniche per implementare i propri obiettivi
- Trattamento dei propri dati secondo standard di assoluta confidenzialità
- Supporto nella gestione della Proprietà intellettuale
- Supporto nelle eventuali fasi successive di acquisizione delle potenziali tecnologie (Trasferimento Tecnologico)



- Gli ambiti individuati
- Spunti tecnici
- Supporto delle singole aziende
- **Valore aggiunto**



Il valore aggiunto della iniziativa

- Un team di specialisti multidisciplinari al proprio servizio (Stazione Sperimentale per la Seta e D'Appolonia)
- Velocità nella verifica dei possibili spunti di innovazione
- Confidenzialità