



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca  
Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

Avviso per la presentazione di progetti di ricerca industriale e sviluppo sperimentale nelle  
12 Aree di specializzazione individuate dal PNR 2015-2020

**Modello di Capitolato Tecnico, ai sensi dell'art. 4 co. 10**

## 1. ELEMENTI DESCRITTIVI DEL PROGETTO

### 1.1 TITOLO E DURATA

Acronimo: **TEX-STYLE**

Titolo: **Nuovi tessuti intelligenti e sostenibili multi-settoriali per design creativo e stile made-in-Italy**

CAPOFILA	CRF	GI
PARTNER 1	UNI CAGLIARI	UNI
PARTNER 2	ENEA	OdR
PARTNER 3	UNI BOLOGNA	UNI
PARTNER 4	APOLLO	PMI
PARTNER 5	FCA	GI
PARTNER 6	TECHNOVA	PMI
PARTNER 7	COSMOB	GI
PARTNER 8	NEXT	OdR
PARTNER 9	IRPLAST	GI
PARTNER 10	LETS WEBERABLE	PMI
PARTNER 11	DREAMLUX	PMI
PARTNER 12	CRdC	OdR

Durata del progetto: 30 mesi

### 1.2 AREA DI SPECIALIZZAZIONE

*Design, creatività e Made in Italy*



### **1.3 SINTESI DEL PROGETTO (ABSTRACT)**

TEX-STYLE si pone l'obiettivo ambizioso di produrre su larga scala tessuti e rivestimenti intelligenti multifunzionali realizzati con materiali sostenibili combinando effetti estetici innovativi ed elettronica integrata per offrire agli stilisti nuove possibilità di design creativo e stile made in Italy. Sostenibilità e funzionalità saranno integrate in soluzioni innovative per la produzione industriale in diversi settori: trasporti, tessuti tecnici, moda e arredamento. A partire dalla combinazione di materiali sostenibili e intelligenti, TEX-STYLE aprirà la strada per il design di prodotti creativi di alta qualità e con un'etichetta distintiva del Made in Italy.

Il concetto di sostenibilità è basato sull'uso di fibre naturali, bio-derivate o riciclate processate per migliorarne le performance e renderle adatte ai settori applicativi; design e effetti di stile saranno studiati per evidenziare i concetti green e massimizzare la percezione del cliente di prodotti sostenibili. Materiali intelligenti saranno accoppiati a quelli sostenibili attraverso nuove tecnologie nanotech e nuovi processi a basso impatto ambientale per dotare i tessuti di multifunzionalità e conducibilità elettrica al fine di ottenere iper-funzioni quali sensori, attuatori, illuminazione e connettività che permetteranno agli stilisti estrema flessibilità di forma per meglio mettere in evidenza la loro creatività verso prodotti interattivi ad alto valore aggiunto.

Gli obiettivi del progetto sono: design creativo, fabbricazione e validazione industriale di 4 differenti dimostratori relativi a area applicative specifiche: moda e arredamento, tessuti tecnici e rivestimenti interni auto.

Al fine di raggiungere questi sfidanti obiettivi, il partenariato si basa sul concetto di filiera che prevede la partecipazione di 4 PMI, 4 grandi imprese e 5 organismi di ricerca; tutte le fasi della catena del valore sono coperte dal design (DREAMLUX, Centro Stile FCA, LET'S WEBERABLE), materiali (IRPLAST, TECHNOVA), produzione tessuti smart (LET'S WEBERABLE, DREAMLUX, APOLLO) e utilizzatori finali per diverse applicazioni (CRF/FCA, LET'S WEBERABLE, DREAMLUX) supportati da associazioni nazionali di settore nel campo moda e arredamento (COSMOB, NEXT). Il contributo di qualificati enti di ricerca (Uni Cagliari, Uni Bologna, ENEA, CRdC) garantirà un'ampia ricaduta tecnologica per le PMI e grandi imprese in particolare per le aree di convergenza e di transizione.

### **1.4 FINALITÀ**

#### Descrizione obiettivi

La finalità di TEX-STYLE è lo sviluppo di tessuti di nuova generazione integrati in prodotti innovativi che ampliano le opportunità di design creativo massimizzando i concetti del Made in Italy. Questi nuovi tessuti intelligenti realizzati con fibre naturali, sintetiche da fonti bio e riciclate combinano sostenibilità e competitività per la produzione industriale di prodotti ad alto valore aggiunto in diversi settori quali trasporti, abbigliamento e arredamento. Nuovi effetti estetici e funzionali (basso gloss, soft touch, effetto naturale) ed elettronica integrata (sensori, illuminazione e connettività) offriranno agli stilisti nuove possibilità di design creativo e stile Made in Italy.

I trasporti, i tessuti tecnici, la moda e l'arredo sono tra i settori più esigenti di nuovi materiali per la rapida evoluzione del prodotto in termini di qualità, stile, rispetto dell'ambiente e prestazioni tecniche; le tendenze future per applicazioni in interni ed esterni prevedono la continua integrazione di funzionalità per garantire comfort e qualità percepita. Le quattro potenziali applicazioni sono:

- 1) Tessuti smart per interni auto (sedili, pannelli porta, bracciolo) con migliore qualità estetica e integrazione interruttori, sensori di pressione e elementi di illuminazione realizzati a partire da fibre e materiali a basso impatto ambientale.



- 2) Tessuti tecnici smart per nuovi articoli di abbigliamento e complementi tecnici per il mondo della salute, dello sport, del lavoro dinamico/usurante e del trasporto integrati con sensoristica per il monitoraggio dei parametri bio-vitali e di movimento.
- 3) Tessuti smart per la moda e per accessori in materiali naturali con all'interno fibre ottiche per illuminazione. Ricami con fibra ottica e sensori per la comunicazione con ambienti circostanti.
- 4) Rivestimenti per arredamento sostenibili con integrazione di sensori per interazione uomo-prodotto, illuminazione, ricarica wireless e comunicazione per migliorare comfort e qualità percepita.

Le applicazioni target di tessuti a basso impatto ambientale e smart richiedono diversi approcci, tra cui l'utilizzo di supporti flessibili con elettronica integrata, fili conduttori, film funzionali su tessuti e fibre ottiche per aumentare la libertà di forma e adattare l'elettronica su superfici curve. Pertanto, un obiettivo importante del progetto è lo sviluppo di tecnologie di integrazione ibride che combinino metodologie di deposizione e patterning di film metallici su supporto flessibile con interconnessione di componenti attivi e passivi (microchip, sensori di pressione, pulsanti capacitivi e driver LED).

Un possibile scenario, che sarà implementato come demo finale del progetto, è un ambiente interattivo, quale ad esempio una stanza e un abitacolo di un veicolo, i cui rivestimenti realizzati con tessuti intelligenti possano comunicare con l'utente tramite tessuti in grado di sentire, ad esempio, la temperatura, il battito cardiaco e altre funzioni fisiologiche e di conseguenza rispondere variando la forma, l'illuminazione con effetti sonori.

Per poter realizzare i dimostratori finali e massimizzare l'impatto socio-economico, obiettivi tecnici specifici sono:

- Design creativo di prodotti innovativi per i diversi settori sulla base delle proprietà multifunzionali richieste.
- Realizzare e validazione tecnico-economica di 4 dimostratori con funzioni extra quali sensoristica, illuminazione, riscaldamento, connessioni elettriche e comunicazione.
- Realizzazione su scala industriale di tessuti innovativi per la produzione di prototipi rappresentativi per la realizzazione di ambienti interattivi come una stanza e un abitacolo di veicolo.

#### Valore aggiunto per l'Italia

TEX-STYLE risponde perfettamente al piano strategico per il Made in Italy per gli anni successivi al 2017. L'export mondiale continua crescere anche se a ritmi più contenuti rispetto a quelli degli anni passati a causa del rallentamento della crescita. Tuttavia le aziende italiane nell'ultimo triennio hanno mantenuto costante la propria quota di export, stimata pari al 2,8% confermando il posizionamento in Europa. Le imprese italiane hanno fatto bene sui mercati maturi e sofisticati di Nord America ed Europa con un margine notevole di miglioramento nei mercati emergenti, soprattutto in Asia. Per poter mantenere questo livello il piano prevede l'investimento in digitalizzazione delle imprese, nel renderle internazionali, nel supporto della meccanica strumentale e della tecnologia industriale.

In linea con questi obiettivi, TEX-STYLE si propone la realizzazione Made in Italy di tessuti all'avanguardia adatti a trovare applicazione in diversi settori molto forti nel nostro paese quali la moda, l'arredamento e i trasporti. Sfruttando questi prodotti ad alto valore aggiunto, tutta la filiera tessile potrà beneficiarne e trovare nuovi mercati a partire dal filo base per arrivare al tessuto finale con integrate funzionalità elettroniche ed un forte contenuto di sostenibilità grazie all'uso di fibre naturali, bio e riciclate.

Per massimizzare l'impatto economico e favorire la internazionalizzazione fin dall'inizio, nell'ambito di TEX-STYLE saranno impostate strategie di trasferimento tecnologico basate sul concetto di "Contamination Lab" che mira a promuovere iniziative imprenditoriali basate sulla



contaminazione creativa e sulle collaborazioni interdisciplinari. I prodotti tessili (tessuti o filati) sviluppati nel progetto saranno messi a disposizione di gruppi selezionati di studenti appartenenti alle Università del progetto interessati all'imprenditorialità e all'innovazione che saranno liberi di sviluppare le proprie idee e trasformarle in prodotti mediante l'avvio di start-up supportate dagli opportuni canali di valutazione e finanziamento.

## **1.5 COERENZA CON LE AGENDE STRATEGICHE EUROPEE E NAZIONALI**

Il programma quadro Orizzonte 2020 ha l'obiettivo di costruire un'economia basata sulla conoscenza e sull'innovazione in tutta l'UE perseguito per mezzo di tre priorità coerenti con gli obiettivi di TEX-STYLE descritti di seguito:

1. Generare una scienza di alto livello per rafforzare l'eccellenza scientifica dell'UE a livello internazionale; TEX-STYLE ha l'obiettivo di sviluppare tessuti smart adatti a diversi settori applicativi favorendo il potenziamento della ricerca nel settore di tecnologie future ed emergenti contribuendo al rafforzamento delle infrastrutture europee. La realizzazione di tessuti smart infatti prevede nuove tecnologie di produzione e di integrazione di elettronica oggi ancora non completamente sviluppate a livello mondiale
2. Promuovere la leadership industriale per sostenere l'attività economica, comprese le PMI; TEX-STYLE coinvolge 4 PMI nelle varie fasi della filiera per materiali base, filati, film e tessuti innovativi. Il progetto permetterà a queste aziende e alla filiera italiana tessile di eccellere nello sviluppo di tecnologie abilitanti sfruttando nanotecnologie, materiali avanzati e elettronica integrata. La possibilità di disporre di nuove soluzioni di tessuti smart arricchiranno la capacità delle aziende coinvolte di proporre design creativo con forte immagine Made in Italy fondamentale per la loro promozione a livello internazionale
3. Innovare per affrontare le sfide sociali, per rispondere direttamente alle priorità identificate nella strategia Europa 2020; lo sviluppo sostenibile e competitivo rappresenta un importante obiettivo di TEX-STYLE che si propone la combinazione di elettronica integrata per prodotti ad alto valore aggiunto con materiali a basso impatto ambientale come fibre naturali, biopolimeri e materiali da riciclo nobilitati per superare le richieste dei diversi ambiti applicativi dai tessuti tecnici da lavoro e per auto a quelli per moda e arredamento in cui sempre di più l'aspetto del Made in Italy è fondamentale per acquisire distintività e nuove quote di mercato

La coerenza degli obiettivi di TEX-STYLE descritta per Orizzonte 2020 si riflette anche a livello nazionale sulla programmazione del PNR 2015-2020 che si articola in 6 Programmi fondamentali con obiettivi precisi:

1. Internazionalizzazione allineando la programmazione nazionale a quella europea e integrare le risorse nazionali, europee e internazionali. All'apporto di TEX-STYLE, già descritto in precedenza, si aggiunge il contributo nell'inserire le aziende italiane in un sistema di cooperazione internazionale considerando le diverse interazioni in essere tra molti partner in progetti europei e in rapporti contrattuali internazionali nati di conseguenza
2. Capitale umano: mettere al centro le persone come protagonisti della ricerca, favorendo mobilità, dinamismo e ricambio generazionale. La presenza in TEX-STYLE di OdR riconosciuti a livello internazionale nel campo dei tessuti smart garantirà l'attrazione di ricercatori non solo dall'Italia; per questo, nell'ambito di TEX-STYLE, saranno impostate strategie di trasferimento tecnologico di tipo Contamination Lab. I prototipi saranno messi a disposizione di gruppi di studenti appartenenti alle Università del progetto interessati all'imprenditorialità e all'innovazione, liberi di sviluppare le proprie idee e trasformarle in



- prodotti mediante l'avvio di start-up supportate dagli opportuni canali di finanziamento
3. Infrastrutture come pilastri sia per ricerca di base che applicata; i tessuti smart rappresentano una tematica all'avanguardia che necessita di infrastrutture importanti sia a livello di laboratorio (caratterizzazione e processi) che nella fase di scale up in cui nuovi paradigmi di produzione, non presenti nelle attuali linee (integrazione di elettronica), saranno necessari per realizzare i nuovi tessuti. TEX-STYLE permetterà ai 5 OdR di rafforzare le dotazioni strumentali e alle 8 imprese di sostenere i costi per lo scale up contribuendo quindi ad attrarre talenti e ad incrementare il networking internazionale
  4. Rafforzare la collaborazione pubblico-privato; con 5 OdR riconosciuti nell'ambito dei tessuti innovativi, dell'integrazione di elettronica, nei materiali sostenibili e 4 PMI e 4 grandi imprese, TEX-STYLE si configura come un progetto di filiera che rafforza la ricerca applicata e la capacità di innovazione contribuendo alle sfide della società. La forte richiesta di tessuti smart e sostenibili nei diversi settori rappresenta uno stimolo per tutta la catena del valore a condividere competenze per far convergere il pubblico e il privato
  5. Puntare su potenzialità del Mezzogiorno; la forte presenza di aziende (3 PMI e 4 grandi imprese) e 4 OdR nelle aree di convergenza e transizione rappresentano una chiara dimostrazione di come TEX-STYLE contribuisca alla valorizzazione e potenziamento delle competenze nel settore dei nuovi materiali e delle nuove tecnologie. Questo permetterà sia di consolidare l'attuale competitività internazionale che di accelerare lo sviluppo verso nuovi mercati
  6. Efficienza e qualità della spesa per poter rafforzare l'efficacia degli investimenti e la gestione amministrativa; la presenza congiunta di aziende leader nel settore dei trasporti, della moda e dell'arredamento e di centri di ricerche privati contribuirà alla definizione precisa delle necessità del mercato con relativi investimenti efficienti

Per quanto riguarda gli scenari tecnologici attesi nell'Area di specializzazione, il PNR ha individuato *Design Creatività e Made in Italy* come una delle aree ad alto potenziale in cui l'Italia possiede un asset e competenze distintive, con il più alto indice di brevetti in Europa, che richiedono il consolidamento delle competenze, attrazione di talenti, convergenza di tecnologie su diversi ambiti applicativi; in linea con questi obiettivi, TEX-STYLE si propone la realizzazione Made in Italy di tessuti e rivestimenti multifunzionali all'avanguardia adatti a trovare applicazione in diversi settori quali la moda, l'arredamento e i trasporti. Sfruttando questi prodotti innovativi ad alto valore aggiunto, tutta la filiera tessile potrà beneficiare e trovare nuovi mercati integrando funzionalità elettroniche ed un forte contenuto di sostenibilità grazie all'uso di fibre naturali, bio-derivate e riciclate.

## 2. OBIETTIVI E ATTIVITÀ PREVISTE

### 2.1 OBIETTIVO FINALE DEL PROGETTO

TEX-STYLE si propone di realizzare tessuti e rivestimenti multifunzionali all'avanguardia adatti a trovare applicazione in diversi settori quali la moda, l'arredamento e i trasporti offrendo opportunità di stile e design creativo e massimizzando i concetti del Made in Italy. Questi nuovi materiali da rivestimento realizzati con materiali naturali, da fonti bio e riciclati combinano sostenibilità e competitività per la produzione di prodotti ad elevato valore aggiunto con migliorati effetti estetici e funzionali (basso gloss, soft touch, effetto naturale) ed elettronica integrata (sensori, attuatori, illuminazione e connettività).



Gli obiettivi tecnici specifici sono:

- **Obiettivo 1:** Progettazione di prodotti innovativi per i settori moda, arredamento, tessuti tecnici e auto
- **Obiettivo 2:** Sviluppo di filati, tessuti e rivestimenti sostenibili e multifunzionali mediante uso di materiali naturali, bio-derivati e riciclati con integrate funzioni elettro-ottiche
- **Obiettivo 3:** Scale up di tecnologie di integrazione elettronica in tessuti secondo le architetture richieste con funzioni extra quali sensoristica, illuminazione, riscaldamento, connessioni elettriche e comunicazione
- **Obiettivo 4:** Realizzazione su scala industriale e validazione di tessuti e rivestimenti innovativi per di 4 dimostratori che saranno usati per ambienti interattivi come stanza e abitacolo di veicolo.

#### Obiettivo 1

Due attività iniziali fondamentali sono il design creativo e la progettazione dei dimostratori multifunzionali.

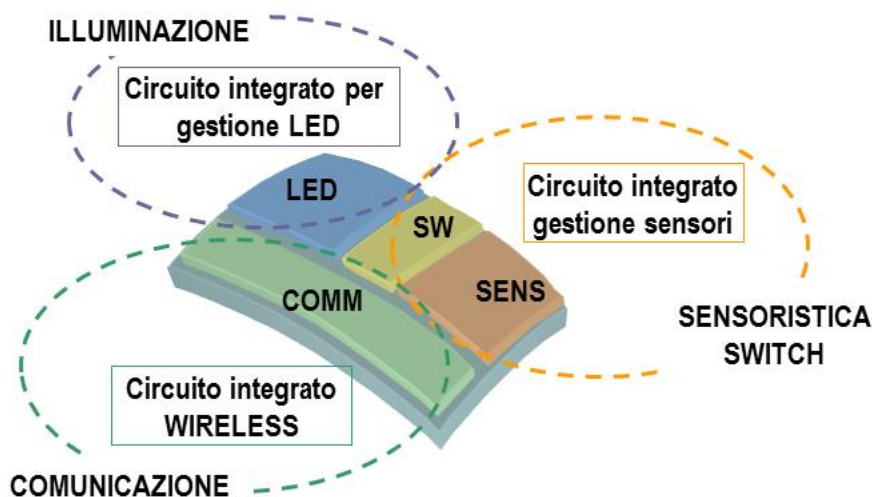
Sulla base delle dei materiali sostenibili scelti e delle funzionalità elettroniche impostate, la prima fase di design creativo gestita dei centri stile FCA, LET'S e DREAMLUX porterà alla definizione di forme e geometrie innovative che massimizzino i contenuti di sostenibilità e di intelligenza integrata nei materiali.



Quattro potenziali applicazioni saranno oggetto di questo studio:

- Tessuti smart per interni auto (sedili, pannelli porta, padiglioni, bracciolo) con integrazione interruttori, sensori di pressione e elementi di illuminazione realizzati con tessuti a basso impatto ambientale
- Tessuti tecnici multifunzionali per articoli di abbigliamento e complementi tecnici dedicati al mondo della salute, dello sport, del lavoro dinamico/usurante e del trasporto integrati con sensoristica evoluta per parametri fisiologici e di movimento
- Tessuti multifunzionali per la moda e per accessori quali strutture in cotone/viscosa/lino con all'interno fibre ottiche per illuminazione, ricami con fibra ottica e sensori per la comunicazione
- Rivestimenti per arredamento di design con integrazione di sensori per interazione uomo-prodotto, illuminazione e comunicazione con l'esterno

La seconda fase dell'obiettivo 1 è la progettazione del dimostratore finale che include la definizione dei componenti elettronici, delle tecnologie da seguire per l'integrazione e la generazione delle maschere per la realizzazione dei circuiti.



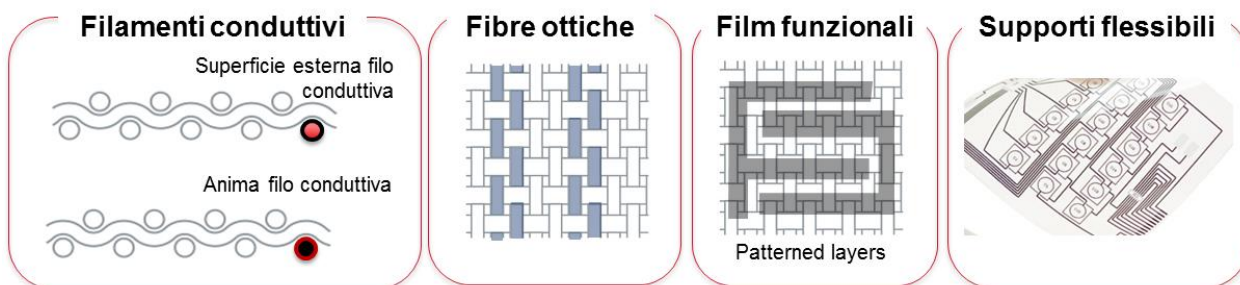
Tutti i dimostratori presenteranno un minimo di tre sottosistemi, illuminazione, comunicazione e sensoristica/interruttori adattati alle esigenze delle 4 applicazioni. La progettazione elettronica terrà conto della geometria del dispositivo finale e delle possibili aree di integrazione dei circuiti stampati miniaturizzati opportunamente per evitare difettosità estetiche ed esposizioni critiche dei componenti sensibili ad agenti atmosferici, usura e deterioramento.



## Obiettivo 2

Materiali sostenibili analizzati nel progetto sono: fibre naturali per tessuti, materiali bio-derivati (PET, PU, PA) sia per tessuti che per spalmature e floccature, materiali da riciclo (PET, scarti naturali, scarti industriali) per tessuti.

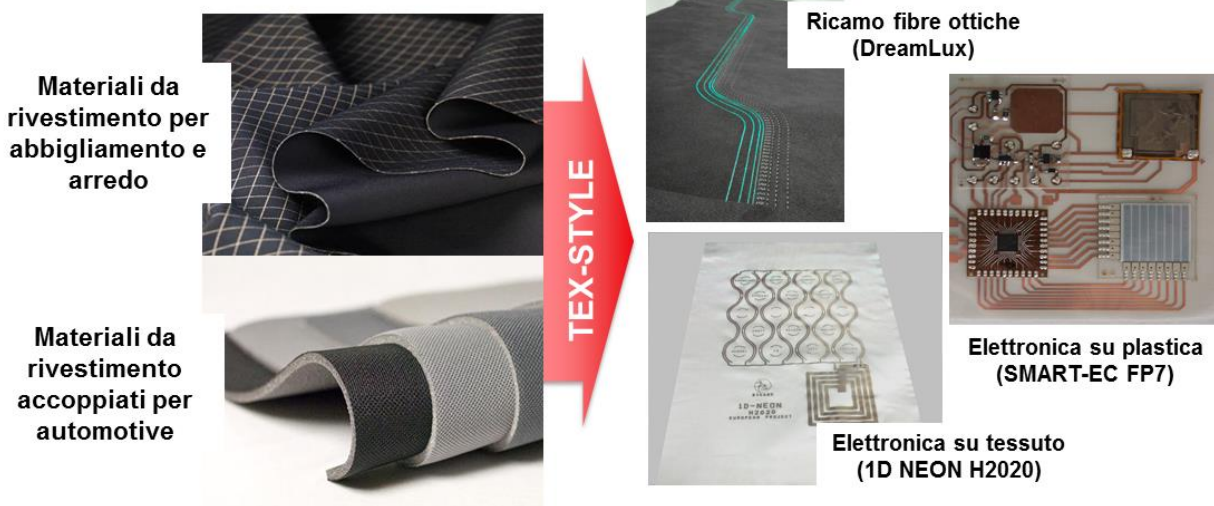
Per l'integrazione di elettronica gli approcci analizzati nel progetto sono compatibili sia con strutture tipiche dei tessuti che dei rivestimenti multistrato.



Tra le tecnologie più promettenti vi sono: filamenti conduttivi (con superficie esterna conduttiva e con anima conduttiva resa isolante da floccatura), fibre ottiche in tessuto o ricamate, film funzionali depositati su tessuto, supporti flessibili con circuiteria e elettronica integrata. Le tecnologie considerate permettono libertà di forma e adattare l'elettronica su superfici curve.

## Obiettivo 3

La realizzazione di tessuti e rivestimenti richiede la fase di completamento della struttura del semilavorato in modo da renderlo adatto ai processi di produzione dei componenti finali.



Materiali per arredamento e abbigliamento subiranno trattamenti di finissaggio superficiale per superare le specifiche iniziali, mentre i tessuti per auto richiedono una fase di accoppiatura a fiamma a tre strati (materiale estetico, spugna di poliuretano di 2-5 mm e tessuto di supporto). Pertanto, un obiettivo importante del progetto è lo sviluppo di tecnologie di integrazione di componenti elettronici ibride che combinino metodologie di deposizione e patterning di film metallici con l'interconnessione di componenti attivi e passivi (microchip, sensori di pressione, pulsanti capacitivi e driver LED). Le tecnologie verranno selezionate sulla base della loro compatibilità con i processi di finalizzazione dei tessuti (elettro e termo saldatura, adesivi) e finissaggio.





#### Obiettivo 4

Per dimostrare la multifunzionalità dei tessuti e il loro impatto sulle strategie di design creativo, verranno realizzati dimostratori su scala industriale che saranno validati sia dal punto di vista tecnico che economico. La qualifica verrà eseguita secondo due modalità: i) validazione rispetto alle specifiche e norme di prova dei diversi settori applicativi attuali; ii) emissione di nuove norme di prova per la validazione delle nuove funzionalità elettroniche.

Un possibile scenario, studiato come demo finale, prevede l'uso dei dimostratori per un ambiente interattivo, quale stanza o abitacolo di un veicolo, i cui rivestimenti realizzati con tessuti smart possano comunicare con l'utente avendo capacità di sentire temperatura, battito cardiaco e altre funzioni fisiologiche e di rispondere variando forma, illuminazione o effetti sonori.



Per massimizzare l'impatto dei nuovi materiali sviluppati, TEX-STYLE prevede una strategia "ad imbuto" basata sulla sperimentazione di molte soluzioni in modo da trovare il corretto compromesso tecnico-economico per le applicazioni target; la presenza di associazioni di settore (COSMOB e NEXT) permetterà in un secondo tempo di allargare il range di applicazione. Questo approccio sarà supportato mediante impostazione di strategie di trasferimento tecnologico basate sul concetto di Contamination Lab in cui i dimostratori saranno messi a disposizione di gruppi di studenti interessati all'imprenditorialità e all'innovazione che saranno liberi di sviluppare le proprie idee e trasformarle in prodotti mediante l'avvio di start-up supportate dagli opportuni canali.

#### *Stato dell'arte*

Molte aziende e gruppi di ricerca sono coinvolti negli sviluppi come ad esempio Adidas, BASF, DuPont, Intel, Levi Strauss, Nike, Philips Healthcare e Ralph Lauren. Le stoffe di Heiq e Smartex includono sensori per tenere sotto controllo i parametri e qualità del sonno; AiQ applica sensori ad abiti per il biomonitoraggio e LEDs nella realizzazione di abbigliamento sportivo e guanti touch-sensitive.



Alcuni carmakers stanno sviluppando smart textiles; tra questi, BMW sta utilizzando un “touch sensitive fabric” come sensore per la regolazione del volume, mentre Mitsubishi una membrana costituita da un polimero a memoria di forma che cambia le proprie caratteristiche garantendo il comfort termico degli utilizzatori. Nell’ambito dell’arredamento Philips realizza pannelli con LEDs integrati per la creazione di effetti luce. Altri esempi comprendono esperimenti decorativi: dai Light Emitting Textiles, i tessuti-scultura di Malin Bobeck, ai tessuti bioluminescenti della Glowee. Nel campo della moda e dell’abbigliamento tecnico DREAMLUX e LET’S stanno avendo molti riconoscimenti.

Per quanto riguarda polimeri eco-compatibili, sono già sul mercato materiali fibrosi derivati da fonti polisaccaridiche (Ingeo, Lenpur o Crabyon) e il poliestere Sorona della DuPont, Nei campi dell’abbigliamento ed arredamento fibre naturali sono largamente utilizzate, raramente nel campo auto. Piuttosto noto nel settore dell’abbigliamento è il PET riciclato (R-PET), ottenuto dalle comuni bottiglie.

**Criticità** considerate in TEX-STYLE rispetto allo stato dell’arte, per i tessuti e rivestimenti intelligenti, sono:

- integrazione di funzionalità elettroniche compatibili con tecnologie della filiera tessile e dei rivestimenti
- sviluppo elettronica robusta e resistente alle specifiche in termini di circuiti integrati miniaturizzati, sensori più precisi, interconnessioni resistenti alla fase di accoppiamento elettronica-tessuto
- accoppiamento di circuiti elettrici e materiali da rivestimento
- affidabilità dei prodotti stessi oggi non pronti per i vari settori
- pacchetto normativo non ancora idoneo alla completa valutazione dei nuovi tessuti

Per i materiali “green”, le maggior criticità risultano:

- Garanzia di durabilità nel tempo essendo materiali derivanti da fonti naturali e quindi soggetti a degradabilità
- Reperibilità e ripetibilità delle performances

Le criticità e i limiti ad oggi presenti per questa tipologia innovativa di tessuti e rivestimenti allo stesso tempo sostenibili ed intelligenti sono oggetto di studio in TEX-STYLE che si pone l’obiettivo di superare gran parte dei problemi enunciati per realizzare materiali e componenti in un arco temporale medio-breve.

**Caratteristiche e prestazioni dei dimostratori identificati**

In tabella sono riportati i dettagli dei materiali ad oggi presenti sul mercato e l'obiettivo nell'ambito di TEX-STYLE per le diverse applicazioni.

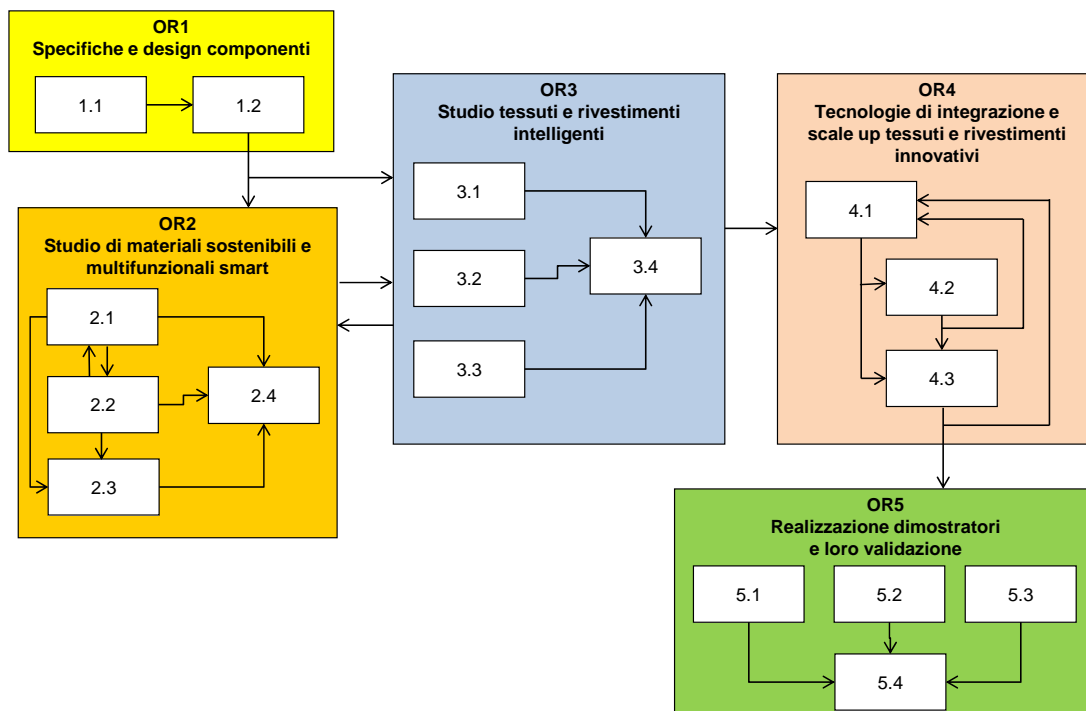
<b>Dimostratore</b>	<b>Stato dell'arte</b>	<b>TEX-STYLE</b>
<b>Automotive – Fodera sedile/bracciolo/pan nello porta con tessuti green e intelligenti</b>	Combinazione tessuti e finte pelli no green Loghi ed effetti estetici passivi elettro/termo saldati Funzionalità integrate in modo discreto con numerose parti e alti costi tooling e assemblaggio: - Interruttori meccanici discreti integrati in parti plastiche - Sensori pressione discreti integrati su pannelli sotto imbottiture - Sistema riscaldante discreto con canalizzazioni ingombranti	Fodera con <b>30%</b> materiali eco Funzionalità integrate <b>NO</b> parti discrete: - Loghi illuminati e ambient lighting ( <b>300x300 mm2</b> ) - Interruttori disegnati su superficie estetica ( <b>200x100 mm2</b> ) - Sensori di pressione integrati su rivestimento ( <b>ON/OFF 10000 cicli</b> ) - Riscaldamento integrato nel tessuto ( <b>70±2°C</b> ) - Cablaggi integrati con sistema di comunicazione con elettronica esterna per invio segnali
<b>Tessuti per capi di abbigliamento e complementi tecnici (sport, salute, lavoro dinamico/usurante)</b>	Combinazione di materiali naturali e sintetici passivi Integrazione di LED nei tessuti luminosi a fibre ottiche, alimentati da batterie. Inchiostri conduttivi e elettrodi a secco inseriti tra le fibre a contatto con la pelle con connessioni per elettronica esterna, cavi e batterie. Tessuti a rilascio principi attivi incapsulati Elettrodi integrati tra layer di tessuti come sensori di pressione	Produzione di tessuti con sensoristica evoluta ( <b>200x200 mm2</b> ) Integrazione diretta di sensoristica per il monitoraggio dei parametri fisiologici e di movimento ( <b>ECG, Pressione, Elettrochimici, Postura e Movimento</b> ) Filati con principi attivi, batteriostatici, sostegno muscolare, traspiranti Integrazione di circuiti integrati miniaturizzati ( <b>spessore &lt;0,8 mm</b> )
<b>Tessuti e accessori moda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinazione di tessuti e materiali naturali e sintetici passivi</li> <li>• Tessuti con Fibra Ottica</li> <li>- Cablaggi con terminali da 0.5 mm</li> <li>- Alimentazione con batteria ioni di litio</li> <li>- Applicazione ricamo su tessuti e rivestimenti</li> </ul>	Tessuti <b>&gt;50%</b> eco (cotone/viscosa/lino) con fibre ottiche: - cablaggi integrati con microterminali da <b>0.2 mm</b> - Alimentazione con MiniBattery <b>20x30 mm2</b> Implementazione tessitura con sensoristica avanzata e comunicazione con ambienti Ricamo su tessuto, finte pelli e vere pelli
<b>Arredamento – Rivestimenti e tessuti per prodotti imbottiti e tendaggi</b>	Possibili materiali di rivestimento: pelle, finta pelle e tessuti passivi Funzionalità movimenti meccanici: - Controllo remoto o con interruttori convenzionali discreti - Cablaggi tradizionali - Loghi ed effetti estetici passivi	Rivestimenti <b>&gt;50%</b> eco (tessuti, pelle) Integrazione diretta di funzionalità: - Interruttori integrati su superficie ( <b>200x200 mm2</b> ) - Sensori per interfaccia uomo- prodotto ( <b>ON/OFF 5000 cicli</b> ) - Sistema di comunicazione con elettronica esterna per invio segnali - Integrazione di sorgenti luminose ( <b>300x300 mm2</b> )



### 3. OBIETTIVI REALIZZATIVI (OR) E ATTIVITÀ

QUADRO SINOTTICO DEL PROGRAMMA		TIPOLOGIA	CRF	UNI CAGLIARI	ENEA	UNI BOLOGNA	APOLLO	FCA ITALY	TECHNOVA	COSMOB	NEXT	IRPLAST	LEIS WEARABLE	SAMSARA	CRdC	
															CRdC	CNR PCB
<b>OR1</b>	<b>Specifiche e design componenti</b>		R													
Att.1.1	Definizione specifiche dimostratori	RI	R	•	•			•		•			•	•		
Att.1.2	Design di stile e definizione architettura dimostratori	RI		•	•		•	•				•	•	R		
<b>OR2</b>	<b>Studio di materiali sostenibili e multifunzionali smart</b>				R											
Att.2.1	Studio fibre sostenibili e multifunzionali	RI	•	•	R	•	•		•				•			
Att.2.2	Studio di film multifunzionali	RI	•	•	•	•	•					R			•	•
Att.2.3	Realizzazione tessuti e rivestimenti sostenibili	RI					R		•		•					
Att.2.4	Validazione materiali sostenibili e normazione	SS	R	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•	•
<b>OR3</b>	<b>Studio tessuti e rivestimenti intelligenti</b>			R												
Att.3.1	Tessuti intelligenti mediante filamenti conduttivi	RI	•	•		•	R		•					•		
Att.3.2	Tessuti e rivestimenti con integrazione di fibre ottiche	RI	•	•		•	•				•			R		
Att.3.3	Tessuti e rivestimenti intelligenti mediante deposizione film funzionali	RI	•	•		•	•		•		•	•	•		•	R
Att.3.4	Validazione tessuti e rivestimenti intelligenti e normazione	SS	R	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>OR4</b>	<b>Tecnologie di integrazione e scale up tessuti e rivestimenti innovativi</b>										R					
Att.4.1	Tecnologie eterogenee per integrazione elettronica	RI	•		•	R							•	•		
Att.4.2	Tecnologie di co-integrazione per la fabbricazione tessuti e rivestimenti	RI	•	•		•	•				R	•	•	•		
Att.4.3	Scale up assemblaggio tessuti e rivestimenti innovativi	SS					R		•		•	•	•	•		
<b>OR5</b>	<b>Realizzazione dimostratori e loro validazione</b>		R													
Att.5.1	Tessuti e rivestimenti funzionali per applicazioni automotive	SS	•				•	R			•			•	•	•
Att.5.2	Tessuti e rivestimenti interattivi per arredamento	SS							R				•	•	•	•
Att.5.3	Tessuti attivi per abbigliamento tecnico e moda	SS									•		•	R		
Att.5.4	Studio di ambienti interattivi	RI	•	R		•		•		•	•		•	•		

Di seguito lo schema con i link tra OR.



#### OR1 - Specifiche e design componenti

Durata OR: 12 Mese

Raccolta specifiche dimostratori selezionando in modo dettagliato il componente finale e i materiali. OR1 si focalizzerà su due aspetti: design creativo di nuove forme che integrino i concetti di sostenibilità e multifunzionalità e progettazione della parte elettronica e sensoristica da integrare nei tessuti per le applicazioni target auto, moda, arredamento e tessuti tecnici.



#### **Att. 1.1 – Definizione specifiche dimostratori (RI)**

Definizione dettagliata dei dimostratori finali: dimensioni, condizioni di utilizzo, materiali e test da eseguire e da sviluppare durante il progetto. I target prestazionali definiti dai diversi settori applicativi verranno tradotti in specifiche tecniche che costituiranno le linee guida di sviluppo dei materiali e delle tecnologie per tutto il progetto.

##### Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche:

- selezione dimostratori effettuata sulla base delle richieste attuali del mercato e il termine di paragone per i nuovi tessuti sarà costituito da soluzioni consolidate e robuste difficili da mantenere
- per nuove funzionalità è difficile prevedere la risposta e l'esigenza del cliente finale e la tipologia di metodi di validazione adeguata

Gli end user selezioneranno componenti valutando tutte le possibili applicazioni e proponendo soluzioni di backup per raggiungere in ogni caso prodotti di interesse del mercato. Continuo benchmarking e coinvolgimento delle aree strategiche di prodotto delle aziende daranno supporto sia alla fase di messa a punto delle specifiche che alla fase di selezione dei contenuti e dei metodi di validazione.

Risultati attesi: Definizione di target prestazionali tecnici dei componenti selezionati e definizione dei test da eseguire e da sviluppare.

#### **Att. 1.2 – Design di stile e definizione architettura dimostratori (RI)**

Due step fondamentali del progetto riguardano: design creativo e progettazione dei dimostratori. Una volta stabilite le funzionalità dei dimostratori e i materiali, i centri stile FCA, LET'S e DREAMLUX disegneranno forme e geometrie innovative che massimizzino i contenuti di sostenibilità e di intelligenza integrata nei materiali di rivestimento. La seconda fase dell'attività è la progettazione del dimostratore che include la definizione dei componenti elettronici, delle tecnologie di integrazione e la generazione delle maschere per i circuiti.

##### Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche:

- l'introduzione di nuove funzionalità elettroniche richiede strategie di design nuove in modo che l'utente percepisca il contenuto innovativo
- design creativo per trasmettere i concetti di sostenibilità spesso non direttamente evidenti nel tessuto
- progettazione elettronica che combina diverse funzionalità come interruttori, sensori, illuminazione e comunicazione deve essere ottimizzata sia in termini di spazio che di resistenza alle specifiche

Il centro stile FCA, LET'S e DREAMLUX stanno affrontando le problematiche di design creativo e hanno già dimostrato di essere in grado di implementare i contenuti innovativi proposti dal progetto. Inoltre, in TEX-STYLE, la progettazione elettronica terrà conto della geometria del dispositivo e delle possibili aree di integrazione dei circuiti stampati miniaturizzati per evitare difettosità estetiche ed esposizioni critiche dei componenti sensibili a deterioramento; i dimostratori presenteranno elementi comuni, con un minimo di tre sottosistemi, illuminazione, comunicazione e sensoristica/interruttori adattati alle esigenze delle 4 applicazioni.

Risultati attesi: design di 4 dimostratori che richiamino il Made in Italy che esaltino il concetto di sostenibilità e di integrazione di funzioni elettroniche.

#### **Risultati già disponibili nell'ambito del partenariato**

CRF contribuisce nella definizione delle specifiche e validazione dei materiali sulla base delle norme interne FCA su caratterizzazione dei materiali tessili (FCA50455/10, FCA50451/01, FCA955441, FCA955490/10) in area Torino; l'esperienza maturata nella validazione di materiali conduttivi permetterà di definire test elettro-ottici specifici in area Pomigliano.

UNICA e UNIBO hanno esperienza nella progettazione di dispositivi (sensori) e di elettronica sviluppata in progetti finanziati (PROETEX, ROBOSKIN, HYMEC, PRIN BIOFET) da realizzare in forma tessile secondo le diverse tipologie previste in OR3. UNICA e UNIBO hanno 3 brevetti su elettronica e sensori integrati su fibre e su tessuti (sistema di monitoraggio di un livello di attività manuale per mano e polso, Textile pressure sensor and method for fabricating the same, Conducting fibers materials).



**ENEA** contribuisce alla definizione delle specifiche grazie alle competenze sviluppate in vari progetti italiani ed EU: RELIGHT e SMARTAGS del Laboratorio Pubblico-Privato TRIPODE (MIUR), dedicati a OLED, OPV, sensori organici e stampati; GREEN (MIUR) per dispositivi polimerici per generazione di energia; ALADIN (Ind 2015) per sorgenti OLED e materiali conduttori polimerici; NoE FlexNet per nuovi concetti per dispositivi organici; TDK4PE per tool e processi inkjet per elettronica.

**APOLLO** collabora da tempo con il Centro Stile FCA, ed è attività routinaria quella di collaborazione al fine di individuare le specifiche, l'architettura ed il design di stile dei dimostratori oggetto di studio.

**FCA** contribuisce all'OR sia dal punto di vista della definizione delle specifiche sia per lo studio di stile dei componenti per interni; la funzione di ingegneria Interiors a Pomigliano gestisce la progettazione di componenti per Interni sulla base design in carico a Centro Stile FCA a Torino che vanta esperienza e riconoscimento nello sviluppo del Made in Italy; in particolare ha già studiato effetti di stile per massimizzare contenuti di sostenibilità.

**COSMOB** definirà specifiche prestazionali dei tessuti innovativi da utilizzare per i prodotti di arredo sulla base dell'esperienza maturata dall'interazione con molte aziende del settore per identificare le proprietà chimiche, fisiche e meccaniche dei nuovi materiali il prodotto finito sia rispondente ai criteri stabiliti dalla normativa tecnica e che garantisca elevate prestazioni dal punto di vista tecnico-funzionale e di sicurezza.

**IRPLAST** fornisce supporto nell'individuazione dei substrati plastici e delle possibili funzionalizzazioni da accoppiare con i tessuti. In particolare saranno analizzate le caratteristiche ottiche, meccaniche e funzionali dei materiali di partenza in funzione delle necessità applicative del prodotto finale.

**LET'S WEBERABLE**, forte della sua collaborazione con la Marina Militare Italiana e con la Croce Rossa Italiana per articoli di abbigliamento (capi e complementi) nei settori del monitoraggio dei parametri bio-dinamici (Difesa) e nel monitoraggio dei parametri psico-comportamentali in seguito a dinamiche di stress (Volontariato) individua competenze dirette lungo tutta la catena del valore delle Wearable Technologies: dalla progettazione alla manifattura, anche usufruendo in esclusiva di competenze di livello mondiale.

**DREAMLUX** contribuirà nella definizione delle specifiche e nel design creativo di componenti per arredo e moda; oltre alla rinomata esperienza in tessuti moda, attualmente ha presentato una linea per arredamento con tessuto in fibra ottica, presente già nei maggiori mercati mondiali, dall'accessorio tavola, al tendaggio e all'imbottito. All'attivo oltre 40 brevetti registrati e granted a livello mondiale.

## **OR2 - Studio di materiali sostenibili e multifunzionali smart**

**Durata OR:** 18 Mesi

OR2 è finalizzato allo studio di tessuti sostenibili e smart a partire da fibre conduttive, rivestimenti e film funzionalizzati. Tra le tecnologie più promettenti vi sono: fibre naturali, materiali bio-derivati e floccature, materiali da riciclo, filamenti conduttivi, fibre ottiche in tessuto o ricamate, film funzionali depositati su tessuto e rivestimenti, supporti flex con elettronica integrata.

### **Att. 2.1 – Studio fibre sostenibili e multifunzionali (RI)**

Identificare materiali sostenibili in forma di fibre per tessuti convenzionali. Tali fibre dovranno essere preparate con processi semplici, poco energivori, che impiegano materie prime sostenibili e non critiche. Materiali sostenibili analizzati: fibre naturali per tessuti, materiali bio-derivati (PET, PA) sia per tessuti che per spalmature e floccature, materiali da riciclo (PET, scarti naturali, scarti industriali, fibre di carbonio).

Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche:

- Messa a punto dei processi per filamenti conduttivi per integrazione in tessuti
- Adattamento dei processi per filati di origine naturale e da scarti

Verranno identificate modifiche per adeguare le attuali tecnologie ai nuovi materiali. Si individueranno strategie per la diminuzione degli impatti ambientali legati alla realizzazione dei prodotti.

Risultati attesi: Sviluppo di filati sostenibili adatti alle applicazioni e funzionalizzati per elevata conduttività per connessioni elettriche, proprietà semiconduttive o isolanti per lo sviluppo di dispositivi elettronici tessili





su filato.

#### **Att. 2.2 – Studio di film multifunzionali (RI)**

Studio di film funzionali per dispositivi elettronici e sensori su film plastici e/o su fibre. Saranno sperimentate tecniche di deposizione per definire layout e forme voluti. I materiali depositati potranno essere conduttivi, isolanti, semiconduttori e presentare sensibilità ad un parametro (grandezza fisica o sostanza chimica).

In questa attività saranno studiati inoltre film polimerici ibridi contenenti strutture in grado di rispondere attraverso variazioni cromatiche o ottiche a stimoli esterni. Al fine di garantire un buon compromesso tra caratteristiche meccaniche e sostenibilità verranno sviluppati film a base di PP e PET mediante linea di estrusione e stiro simultaneo (LISIM).

Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche:

- ripetibilità film funzionalizzati a matrice polimerica/organica o ibrida come elemento attivo per sensori
- incapsulamento dei dispositivi in vista dell'accoppiamento con i tessuti
- ottimizzazione film plastici funzionalizzati

Diverse tecnologie e attività di messa a punto delle superfici per migliorare le performance meccaniche e funzionali dei film verranno sperimentate. Ottimizzazione dei processi di incapsulamento su film plastici verranno effettuati.

Risultati attesi: ottimizzazione processi di deposizione di film funzionali su plastica e tessuto con la realizzazione di campioni prototipi.

#### **Att. 2.3 – Realizzazione tessuti e rivestimenti sostenibili (RI)**

Realizzare tessuti e rivestimenti eco-compatibili; tessuti con mix di filamenti naturali e sintetici, fibre riciclate da diverse fonti e bio-derivate saranno studiati per rispondere alle esigenze delle applicazioni. Inoltre materiali da rivestimento come finte pelli a base scarti naturali e post industrial verranno studiati.

In questa attività, inoltre, sarà finalizzata allo sviluppo di superfici floccate con materiali eco-sostenibili. Si individueranno strategie per la diminuzione degli impatti ambientali per la realizzazione dei prodotti.

Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche:

- identificazione mix di fibre per tessuti con prestazioni attese
- ottimizzazione tecnologie per tessuti da filamenti non standard

Opportuni trattamenti verranno applicati ai tessuti per superare i test prestazionali e diversi mix di fibre verranno prodotti. Inoltre verranno identificate modifiche ai processi per adeguare le attuali tecnologie ai nuovi materiali con attenzione alla diminuzione degli impatti ambientali.

Risultati attesi: realizzazione di tessuti con forte contenuto di sostenibilità.

#### **Att. 2.4 – Validazione tessuti e rivestimenti sostenibili e normazione (SS)**

Validazione delle funzionalità previste sui vari tipi di tessuto sia chimico-fisiche che funzionali; i nuovi tessuti verranno testati con specifiche esistenti e nuove norme saranno emesse in funzione delle nuove strutture di tessuti. NEXT eseguirà LCA sui materiali sviluppati in confronto con i materiali convenzionalmente.

Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche:

- messa a punto di test specifici per la validazione dei materiali eco
- analisi impatto ambientale

Combinazione di metodi standard e nuovi test verranno messi a punto. Per analisi LCA la raccolta dati sarà adattato ai nuovi materiali; benchmarking su LCA esistenti sarà utilizzato come termine di confronto.

Risultati attesi: Report di validazione dei tessuti e relativi limiti di utilizzo e analisi LCA; emissione di nuove norme di prova.

#### **Risultati già disponibili nell'ambito del partenariato**

CRF seguirà lo sviluppo delle diverse tipologie di trattamenti per ottimizzare la fase di validazione; CRF ha



a disposizione norme specifiche per tessuti, trattamenti superficiali e rivestimenti consolidate messe a disposizione dei partner; laboratori di elettro-ottica sono presenti per supportare le nuove funzionalità dei tessuti per l'emissione di nuove norme.

**UNICA** ha a disposizione laboratori equipaggiati con strumentazioni per la deposizione su film plastici e tessuti e per la caratterizzazione meccanica, morfologica ed elettrica (analizzatori parametri di semiconduttori, misuratori impedenza).

**ENEA**, nella sede di Brindisi, ha messo a punto un processo biochimico di recupero di fibre di carbonio e ha brevettato un metodo per realizzazione di filati in fibra di carbonio da recupero, adatti per tessuti intelligenti. La sede di Portici dispone di laboratori per la funzionalizzazione di substrati plastici con deposizione e formatura di materiali conduttivi e sensibili a grandezze fisiche (temperatura, luce, pressione, ecc.) o a sostanze chimiche (gas, vapori, liquidi, ecc.).

**UNIBO**, oltre a laboratori equipaggiati con sistemi di deposizione, dispone di sistemi avanzati di caratterizzazione elettrica quali photocurrent spectroscopy (in vuoto, a bassa temperatura e in atmosfera controllata), surface photovoltage e microscopia a scansione (operanti in liquidi, in temperatura controllata e in atmosfera) dotata di analisi AFM conduttive e Kelvin Probe Force.

**APOLLO** svolge attività di ricerca e sviluppo sul tema della sostenibilità in ambito auto. I filoni di ricerca avviati riguardano prodotti tessili realizzati con fibre naturali, riciclate e/o bio-derivate. APOLLO quindi metterà a disposizione il proprio know-how su questi temi ed è strutturato per impostare un piano di lavoro che porti allo sviluppo dei tessuti e dei rivestimenti sostenibili.

**TECHNOVA** è leader nel processo di floccatura sia di filamenti che di tessuti e rivestimenti disponendo di tutto il processo dalla prima fase di supporto alla selezione di carrier, di resine isolanti e di fibre per flock (fibre microtagliate) isolante e/o ecosostenibile e al successivo processo elettrostatico. TECHNOVA ha in studio materiali sostenibili che ottimizzerà procedendo alla validazione delle caratteristiche quali allungamento, carico di rottura, resistenza all'abrasione, solidità colore (luce, acqua, sudore) e sfregamenti.

**NEXT** ha già svolto attività di ricerca mirate allo sviluppo di materiali sostenibili, un esempio è l'ottenimento di fibre tessili a partire da processi di riciclo del poliestere da bottiglia (progetto EU SUPERTEx). Ha inoltre gli strumenti e le competenze per eseguire l'analisi LCA, strumento importante per la validazione di nuovi prodotti e processi in ottica sostenibilità.

**LET'S WEBERABLE** svilupperà tessuti conduttivi ed addizionati con principi attivi con metodologia del "Film Molecolare" con particolare riferimento ai tessuti derivati dalla Bioceramica che, dopo aver effettuato analisi per oltre 2 anni, risulta il filato maggiormente rispondente ad esigenze di elevato comfort, conduttività sensoristica e capacità di utilizzo nei processi di osmosi transdermica

**CRdC** ha sviluppato film a matrice termoplastica (TPU e PLA) con nanofiller carboniosi (CNT, grafeni) via estrusione, calandratura e solution casting. CRdC ha messo a punto strategie di modifica superficie dei nanofiller per migliorare dispersione e ridurre la soglia di percolazione. CRdC contribuirà nella caratterizzazione morfologica, chimica e meccanica, utilizzando metodi standard (UNI EN oppure ASTM) oppure adattandoli alle caratteristiche dei materiali.

### **OR3 - Sviluppo tessuti e rivestimenti intelligenti**

**Durata OR:** 15 Mesi

OR3 è finalizzato alla realizzazione di tessuti funzionalizzati con proprietà di sensing e conducibilità per applicazioni in ambito wearable, interior design, auto. Tra le tecnologie più promettenti per adattare l'elettronica su superfici curve sono: filamenti conduttivi, fibre ottiche in tessuto o ricamate, film funzionali, supporti flessibili con circuiteria e elettronica integrata.

#### **Att. 3.1 – Tessuti intelligenti mediante filamenti conduttivi (RI)**

Realizzazione di tessuti a partire dai filamenti conduttivi per produrre rivestimenti intelligenti con funzioni di sensing. I tessuti così funzionalizzati potranno avere proprietà di: elettrodo per biopotenziali, fasce piezoresistive, sensori pressione, sensori elettrochimici, elementi riscaldanti, elementi per schermaggio EM.



Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche:

- messa a punto di tessuti funzionalizzati tramite tecnologie scalabili
- stabilizzazione caratteristiche tessuti e studio dell'affidabilità dei dispositivi.

Sperimentazione di diverse tecnologie di deposizione di materiali isolanti su filo conduttivo e viceversa adatte a scalabilità. Tecnologie di packaging e protezione.

Risultati attesi: campioni di tessuto funzionalizzato mediante fibre conduttive con caratteristiche stabili.

**Att. 3.2 – Tessuti e rivestimenti con integrazione di fibre ottiche (RI)**

Dreamlux procederà alla realizzazione di tessuti con integrate fibre ottiche, per proprietà di illuminazione selettiva a scopo estetico e/o di signalling. Il processo di tessitura della fibra ottica, in trama e in ordito e la possibilità di ricamare tessuti e rivestimenti sarà ottimizzato. Tecnologie di protezione verranno.

Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche:

- danneggiamento fibra ottica

Utilizzo di inserti, in porzioni particolarmente protette in maniera tale da non sottoporre il prodotto ad eventuali danni. Sviluppo trattamenti per aumentare la resistenza delle fibra stessa.

Risultati attesi: superfici tessili con integrate fibre ottiche, omogenee, resistenti agli urti e agli impatti.

**Att. 3.3 – Tessuti e rivestimenti intelligenti mediante deposizione film funzionali (RI)**

Analisi delle diverse metodologie di applicazione di film e coating nanostrutturati, sfruttando tecniche selettive di materiali funzionali, quali conduttori, semiconduttori, isolanti su tessuti di diverso tipo e su film plastici. Tale obiettivo sarà perseguito con due sub-attività: sviluppo di coating funzionali e sviluppo di pattern elettricamente conduttivi mediante tecniche convenzionali e innovative (floccatura, ink jet, tecniche elettrofluidodinamiche).

Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche:

- messa a punto di film funzionali con tecnologie scalabili
- stabilizzazione caratteristiche tessuti e studio affidabilità dei dispositivi.

La sperimentazione di diverse tecnologie di deposizione e di patterning permetterà di selezionare le più promettenti per la successiva fase di scalabilità. Tecnologie di packaging e protezione saranno sperimentate e messe a punto.

Risultati attesi: campioni di tessuto funzionalizzato mediante film funzionali con caratteristiche stabili.

**Att. 3.4 – Validazione tessuti e rivestimenti intelligenti e normazione (SS)**

Si procederà alla validazione dei materiali utilizzando metodi standard oppure adattandoli alle caratteristiche dei nuovi materiali. In particolare, tali prove saranno finalizzate alla valutazione delle caratteristiche di durabilità dei nuovi materiali: resistenza all'aging UV, solidità colore, resistenza all'abrasione.

Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche:

- messa a punto di test specifici per la validazione delle nuove funzionalità

La combinazione di metodi standard adattati alle caratteristiche dei materiali sviluppati e nuovi test verranno messi a punto sulla base delle specifiche delle applicazioni.

Risultati attesi: Report di validazione dei tessuti smart e relativi limiti di utilizzo; emissione nuove norme di prova.

**Risultati già disponibili nell'ambito del partenariato**

CRF seguirà lo sviluppo dei diversi trattamenti per poter ottimizzare la fase di validazione; oltre alla disponibilità di un corpo normativo armonizzato EMEA/NAFTA per tessuti, trattamenti superficiali e rivestimenti, CRF ha in valutazione un brevetto per la realizzazione di tessuti intelligenti con fili floccati; laboratori di elettro-ottica supporteranno analisi delle nuove funzionalità per l'emissione di nuove norme.

UNICA e UNIBO possiedono 3 brevetti su elettronica e sensori integrati su fibre e su tessuti (sistema di monitoraggio livello di attività manuale per mano e polso, Textile pressure sensor and method for fabricating the same, Conducting fibers materials). Inoltre hanno a disposizione laboratori equipaggiati con



strumentazioni per la deposizione su film plastici e tessuti e per la caratterizzazione meccanica, morfologica ed elettrica. Nell'ambito di progetti pubblici hanno sviluppato tessuti funzionalizzati con elettrodi per registrazione di biopotenziali (ECG, EEG, Elettromiografia), fasce piezoresistive, sensori di pressione, sensori elettrochimici (biofluidi) ed elementi riscaldanti e schermaggio elettromagnetico.

**APOLLO** svolge attività di ricerca e sviluppo sul tema smart textile in ambito auto. In particolare l'azienda ha già sperimentato la possibilità di realizzare rivestimenti intelligenti con l'utilizzo di filamenti conduttivi o la deposizione di film funzionali. APOLLO inoltre esegue internamente test di valutazione dei tessuti realizzati e potrà quindi collaborare attivamente anche nella fase di validazione e normazione dei prodotti sviluppati.

**TECHNOVA** svolge attività per l'applicazione di film funzionali su tessuti e filati tramite le tecnologie di spalmatura, accoppiatura e calandratura. Inoltre metterà a disposizione dei partner il floccaggio a disegno o a copertura totale da eseguire sui tessuti da essi realizzati al fine di isolarli e contestualmente nobilitarli.

**NEXT** ha in passato effettuato studi applicativi di fibre ottiche integrate come sensori ed ha recentemente acquisito competenze sul mondo della stampa digitale di inchiostri conduttivi. Anche per quanto riguarda la realizzazione di coating conduttivi sia da sospensione chimica che tramite processi plasma NEXT ha competenze ed esperienze pregresse anche per lo studio di impianti pilota.

**IRPLAST** in questo OR svilupperà film polimerici con proprietà superficiali ottimizzate per i processi di accoppiamento sviluppati in OR4 e ottimizzerà la deposizione e il pattern fi layer funzionali su substrati plastici flessibili.

**LET'S WEBERABLE** svolge attività di progettazione di filati conduttivi additivati da film molecolari e preformati per consentire il loro miglior uso nella successiva produzione di articoli abbigliamento, in logica di integrazione dei dati monitorati sull'individuo rispetto a nuova capacità elaborativa, i cui indicatori sono compatibili ai dati utili a tecnologie dell'auto connessa.

**DREAMLUX** ha brevettato il processo di tessitura della fibra ottica, in trama e in ordito e la possibilità di ricamare tessuti e rivestimenti per applicazioni moda e arredamento. DREAMLUX ha collaborato con FCA per pannello porta FIAT500. Inoltre sta sviluppando tecnologie di protezione che verranno finalizzate in questo progetto. Sulla base del know-how sviluppato procederà alla realizzazione di tessuti con integrate fibre ottiche per illuminazione e signalling.

**CRdC** contribuirà sfruttando l'esperienza maturata nell'applicazione di film e coating nanostrutturati, aventi elevata conducibilità elettrica, su diverse tipologie di sottostrati quali tessuti e film a matrice termoplastica (TPU e PLA) con nanofiller carboniosi (CNT, grafeni). Realizzazione di coating elettricamente conduttivi traspiranti, con una morfologia tale da non alterare la permeabilità dei tessuti al vapore. CRdC contribuirà nella caratterizzazione morfologica, chimica e meccanica.

#### **OR4 - Tecnologie di integrazione e scale up tessuti e rivestimenti innovativi**

**Durata OR:** 21 Mesi

L'OR4 è finalizzato a integrazione dell'elettronica con tessuti funzionalizzati. Le diverse applicazioni richiedono la finalizzazione dei tessuti tramite finissaggio superficiale o accoppiatura. Sviluppo di tecnologie di integrazione di componenti elettronici ibride per l'interconnessione di componenti attivi e passivi. Infine sarà dimostrata scalabilità delle diverse tecnologie includendo tessitura, floccatura e film plastici.

##### **Att. 4.1 – Tecnologie eterogenee per integrazione elettronica (RI)**

Sviluppo dell'elettronica di controllo con minimo di tre sottosistemi: illuminazione, comunicazione e sensoristica/interruttori. Realizzazione dell'elettronica esterna al tessuto con tecnologie convenzionali di integrazione componenti elettronici attivi e passivi (microchip, sensori di pressione, pulsanti capacitivi e driver LED). Oppure integrazione di componenti a bordo del tessuto tramite interconnessione diretta dei componenti sulla superficie posteriore o sui film di supporto.

Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche:



- realizzazione di elettronica di controllo specifica per ogni applicazione
- selezione di opportune soluzioni di connessione tessile/elettronica

La fase di design dell'elettronica sarà effettuata per avere sottosistemi comuni alle diverse applicazioni. Differenti soluzioni di interconnessione valutate, sia le connessioni con elettronica esterna al tessuto sia con elettronica integrata sulla superficie del rivestimento.

Risultati attesi: dimostratori di elettronica esterna o integrata contenenti sensori e/o attuatori connessi.

#### **Att. 4.2 – Tecnologie di co-integrazione per la fabbricazione tessuti e rivestimenti (RI)**

Finalizzazione del tessuto intelligente mediante integrazione dell'elettronica accoppiata con un film funzionale, tipicamente realizzato su substrato plastico o tessuto. Queste tecnologie di integrazione verranno selezionate sulla base della compatibilità con i processi di finalizzazione dei tessuti; processi di accoppiatura (elettro e termo saldatura, adesivi, calandratura e termoformatura) e finissaggio verranno ottimizzate per integrare e proteggere le funzioni elettroniche.

Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche:

- accoppiamento con il tessuto in modo da mantenere le caratteristiche estetiche e funzionali
- opportuno incapsulamento dei dispositivi

L'esperienza dei partner su tecnologie tessili permetterà di sperimentare tecniche di integrazione compatibili con le attuali linee di produzioni senza deteriorare l'elettronica. Con le stesse tecnologie di accoppiamento sarà possibile realizzare un packaging robusto per applicazioni target.

Risultati attesi: tessuti integrati con l'elettronica pronti per essere finalizzati nelle applicazioni target.

#### **Att. 4.3 – Scale up assemblaggio tessuti e rivestimenti innovativi (SS)**

L'attività è dedicata alla produzione su scala pilota delle diverse tecnologie: Tessuti e rivestimenti ecosostenibili (APOLLO), Tessuti integrati con elettronica (APOLLO), Floccatura filamenti conduttivi (TECHNOVA), Film plastici funzionalizzati (IRPLAST), Tessuti con fibre ottiche (DREAMLUX), Tessuti per abbigliamento tecnico (LET'S WEBERABLE).

Studio di impianti pilota per la stampa di piste conduttive e sviluppo impianto pilota per finissaggi plasma assistiti per conferire polifunzionalità al tessuto.

Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche:

- Integrazione dei nuovi materiali nelle linee di produzione attuali
- Allineamento dello scale up delle diverse realtà nella filiera

La flessibilità delle aziende presenti permetterà di esplorare tutte le possibili alternative per ottimizzare le tecnologie esistenti e il business case sarà analizzato. Per quanto riguarda la sincronia nei processi di filiera, il benchmarking contribuirà a identificare eventuali soluzioni alternative per la finalizzazione dei tessuti smart.

Risultati attesi: produzione in scala di decine di m2 di tessuto integrato con le diverse soluzioni tecnologiche ottimizzate.

#### **Risultati già disponibili nell'ambito del partenariato**

**CRF** supporterà la fase di sviluppo dell'elettronica e di co-integrazione mettendo a disposizione l'esperienza maturata in progetti EU (PRIAM, SMART-EC, TERASEL) in cui sono stati sviluppati prototipi di plastica elettronica con componenti integrati direttamente su substrato plastico con pulsanti, illuminazione e comunicazione; processi di integrazione (adesivi, back injection) su componente finale sono stati analizzati individuando le principali problematiche da cui partire in TEX-STYLE

**UNICA** ha una riconosciuta esperienza nella fabbricazione di sensori a film sottile e dello sviluppo della relativa elettronica di controllo che sarà messa a disposizione; quest'esperienza è maturata grazie alla partecipazione e coordinamenti di attività all'interno di progetti finanziati quali: PROETEX, ROBOSKIN, HYMEC e PRIN BIOFET

**ENEA** può contribuire alle attività con competenze di stampa di materiali funzionali su substrato plastico e trattamenti di superfici, sviluppate nei progetti RELIGHT e SMARTAGS del Laboratorio Pubblico-



Privato TRIPODE (PON2 MIUR), dedicati a OLED, OPV, sensori organici e stampati tecnologie di stampa; e progetto FP7 TDK4PE per tool e processi inkjet per elettronica stampata

**UNIBO** ha esperienza acquisita sviluppando sistemi integrati flessibili e portatili estremamente importante per l'attività di ricerca dell'OR4 avendo sviluppato una nuova classe di materiali organici e sensori stampabili e indossabili. UNIBO ha coordinato progetti finanziati in cui ha sviluppato le competenze di sviluppo di elettronica per sensori flessibili (i-FLEXIS "Sistema flessibile di sensori fotonici integrati").

**APOLLO** esegue normalmente attività legate alla co-integrazione di tecnologie per la fabbricazione di tessuti e rivestimenti nel settore auto avendo linee di trattamento, accoppiatura e elettro/termo saldatura e, ad ogni nuovo sviluppo, segue parallelamente lo scale up di questo.

**TECHNOVA** sarà impegnata nell'ottimizzazione delle attuali linee di floccatura in suo possesso sia per produzione su scala pilota sia di superfici a disegno che su filo conduttivo.

**NEXT** è strutturata per poter dare assistenza alla realizzazione dei prototipi di processo necessari per la realizzazione di materiali innovativi proprio in una ottica di scale-up industriale. Molti sono i prototipi, sia legati a progetti finanziati che non, che l'azienda ha realizzato negli anni. Un esempio di quanto detto è la realizzazione di un PLASMA atmosferico in grado di lavorare su altezza pezza e in modo continuo.

**IRPLAST** contribuirà all'ottimizzazione delle proprietà superficiali e meccaniche dei film al fine di garantire un'adeguata co-integrazione per la fabbricazione dei tessuti e rivestimenti intelligenti e dimostrerà la produzione di film funzionali su scala pilota ottimizzando le linee presenti oggi in stabilimento.

**LETS WEBERABLE** ha sviluppato una gamma di prodotti di abbigliamento relativi al monitoraggio di diverse funzionalità dell'individuo, quali le prestazioni estreme di natura sportiva, la cura di momenti riabilitativi o post-traumatici, e l'accompagnamento a prestazioni intensive e continue del tempo, tipiche del rischio "Burn-out" (sindrome stressogena).

**DREAMLUX** ha una gamma di prodotti in commercio che presentano già contenuti di integrazione di funzionalità (illuminazione) ed elettronica di controllo che saranno messi a disposizione per le nuove applicazioni. Durante il progetto le capacità di realizzare tessuti per arredamento e per moda integrati con elettronica sarà dimostrata su scala pilota.

## **OR5 - Realizzazione dimostratori e loro validazione**

### **Durata OR: 12**

OR5 è finalizzato alla realizzazione dei 4 dimostratori e alla loro validazione utilizzando test consolidati e nuove metodologie. Un ulteriore risultato è lo studio di ambienti interattivi quali stanza o abitacolo i cui rivestimenti possano comunicare con l'utente.

### **Att. 5.1 – Tessuti e rivestimenti funzionali per applicazioni automotive (SS)**

Fodere (bracciolo, sedile, pannello porta) per applicazioni automotive e loro validazione con standard consolidati e nuovi. Test di termoformatura eseguiti per verificare la possibilità di realizzare pannelli porta. Cicli termici e invecchiamento eseguiti su componenti finali.

Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche:

- Tecniche di assemblaggio fodere adatte a evitare danni all'elettronica
- Compatibilità con i processi di sellatura e termoformatura

Le tecnologie per fodere attuali verranno ottimizzate per la protezione dei componenti; particolare attenzione alla struttura del tessuto per resistere alla fase di sellatura e di termoformatura.

Risultati attesi: assemblaggio e sellatura di fodera per componente per interni in grado di comunicare e sua validazione.

### **Att. 5.2 – Tessuti e rivestimenti interattivi per arredamento (SS)**

Prodotti di arredo (tendaggi, imbottiti). Soluzioni tecnologiche più idonee saranno ottimizzate considerando che la realizzazione di un componente implica l'impiego di materiali metallici, legnosi, accessori, cablaggi e piccoli impianti. Gli arredi dovranno essere sottoposti a test di qualità funzionali, meccanici e di sicurezza.





Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche:

- Assemblaggio tendaggi e imbottiti per evitare danni all'elettronica
- Compatibilità con i processi di sellatura

Ottimizzazione tecnologie per la protezione dei componenti; particolare attenzione nella realizzazione della struttura del tessuto idonea a resistere alla fase di sellatura.

Risultati attesi: assemblaggio tessuto per tendaggi e sellatura di un componente per arredamento imbottito in grado di comunicare con ambienti esterni e sua validazione.

**Att. 5.3 – Tessuti attivi per abbigliamento tecnico e moda (SS)**

Dimostratori con integrazione dispositivi elettronici e ottici, sensori e attuatori finalizzati ad applicazioni indossabili. L'attività riguarda lo sviluppo di tessuti multifunzionali per nuovi articoli sia di abbigliamento tecnici sia per la moda. Le principali prove standard che possono mettere in crisi i nuovi tessuti smart sono: stabilità dimensionale al vapore, al lavaggio a secco, resistenza abrasione e prova di permeabilità a fluidi.

Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche:

- Integrazione led ed elettronica in spazi ridotti e riduzione dimensionale del cablaggio.
- Assemblaggio capi di abbigliamento evitando danni all'elettronica

Soluzione tecnologica attraverso lo studio tramite modelli realizzati con Stampanti 3d di componenti per l'alloggiamento di cablaggi di ridotte dimensioni. Ottimizzazione processi di assemblaggio abbigliamento per permettere la protezione dei componenti.

Risultati attesi:

assemblaggio tessuto per capi di abbigliamento tecnici e moda in grado di comunicare con ambienti esterni e sua validazione.

**Att. 5.4 – Studio di ambienti interattivi (RI)**

Ambienti interattivi saranno studiati come demo finale del progetto; utilizzando i 4 dimostratori saranno analizzate possibili interazioni tra tessuti intelligenti e utente tramite componenti in grado di sentire funzioni fisiologiche e di conseguenza rispondere.

Nell'ambito di quest'attività saranno impostate strategie di trasferimento tecnologico basate sul concetto di Contamination Lab.

Problemi progettuali da affrontare e soluzioni tecnologiche: interfacce di comunicazione adeguate per i diversi settori applicativi. Analisi di benchmarking condotte nella prima fase per selezionare le soluzioni di interfacce di ultima generazione.

Risultati attesi: studio di possibili interazioni uomo-prodotto adatti a potenziali ambienti interattivi con relativa elettronica di controllo

**Risultati già disponibili nell'ambito del partenariato**

**CRF** e **FCA** hanno a disposizione capitoli per la caratterizzazione meccanica dei materiali tra cui quello relativo ai tessuti per rivestimenti interni 9.55441, norme per resistenza all'abrasione estetica e strutturale 50455, 50455/10, di verifica solidità tinta alla luce 50451/01 e di resistenza allo snagging relativo a strutture tessili particolari secondo norma 50455/12. Un altro set di prove per la validazione delle fodere è costituita da analisi di punti aperti, grinze e usure specifiche. **FCA** dispone inoltre di un simulacro di sedile per eseguire prove su componente e di uno stampo per termoformatura per la verifica estetica dei materiali da rivestimento.

**UNICA** e **UNIBO** collaborano da tempo nella realizzazione di dimostratori basati sull'integrazione di dispositivi elettronici e ottici, sensori e attuatori finalizzati ad applicazioni per tessuti intelligenti; **UNICA** metterà a disposizione l'esperienza necessaria per lo sviluppo di elettroniche di controllo adatte allo studio di ambienti interattivi uomo-prodotto.

**APOLLO** supporta, grazie ad una collaborazione di lunga data, i Laboratori **FCA** nell'individuazione e nella definizione dei test da condurre sui tessuti per auto per la validazione delle funzionalità.

**COSMOB** metterà a disposizione le capacità di validazione dei tessuti per arredamento sottoposti a test di



qualità: emissione di Composti Organici Volatili, attraverso metodo di prova “ANSI/BIFMA M7.1, emissione formaldeide verificata con il metodo UNI EN 717-1), resistenza a carichi statici, dinamici e a stress di usura (recente norma UNI EN 12520 del 2016 per la sicurezza, la resistenza e la durata di tutti i tipi di sedute domestiche per adulti). Inoltre COSMOB garantirà sfruttamento dei risultati proponendo test specifici per rispondere alle esigenze dei partner dell’associazione per aumentare le possibilità di business. COSMOB si avvarrà del FabLab che possiede competenze per ciò che riguarda la manifattura digitale e l’utilizzo della strumentazione in esso presente (es. lasercut per tagliare e personalizzare con grafiche o texture gradite dal cliente).

**NEXT** è dotata di laboratori per analisi e di impianti pilota per lo sviluppo di nuovi materiali e modifica delle superfici, ingegneria e prototipazione, funzionalizzazione di prodotto, valutazione del comfort. Ha una rete di collaborazioni con molte aziende nel settore abbigliamento e moda e fornirà supporto nell’identificazione ed effettuazione di test specifici che rispondano a diverse aree applicative per incrementare il possibile sfruttamento dei risultati di progetto.

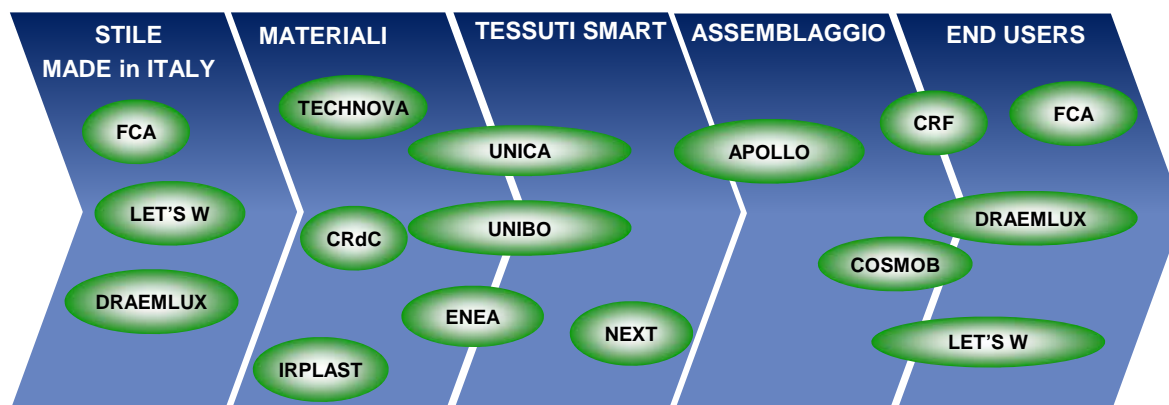
**LETS WEBERABLE** utilizzerà il know how acquisito per lo sviluppo dei tessuti per abbigliamento tecnico e si avvarrà dell’esperienza di CRI e UNIFORM per la validazione dei tessuti nei diversi ambienti applicativi.

**DREAMLUX** svilupperà collezioni per il settore moda e arredamento che consentirà l’ingresso in nuovi mercati nazionali ed internazionali, con un alto contenuto di ricerca, design ed innovazione tecnologica. I diversi I risultati attesi nel settore moda sono l’ingresso della collezione nei più rinomati show room e department store.

**CRdC** contribuirà all’OR5 fornendo supporto agli altri partner relativamente all’ottimizzazione delle proprietà funzionali dei tessuti e dei rivestimenti ed alla messa a punto di tecnologie sostenibili per l’accoppiamento tra film funzionali e tessuti, realizzando coupon su scala di laboratorio.

### 3) I SOGGETTI PROPONENTI E IL MODELLO ORGANIZZATIVO

#### SOGGETTI PROPONENTI



#### Ruolo partners

Nr	Partner	Attività	Principale ruolo in TEX-STYLE
CF	CRF	Progetti innovazione FCA e CHNi	Definizione specifiche auto Messa a punto di test e norme per nuovi tessuti green e con elettronica integrata Delibera sui materiali intermedi e definitivi Contributo messa a punto processi di integrazione e assemblaggio tessuti smart



1	UNICA	Materiali e elettronica	Contributo a progettazione tessuti smart e definizione specifiche Fabbricazione tessuti funzionalizzati ink-jet o serigrafia e dispositivi, circuiti e sensori su flex e tessuti Realizzazione e caratterizzazione dispositivi elettronici su tessuti (sensori di pressione, strain, ECG) Test elettrici e funzionali dei dispositivi (sensori di pressione ed elettrochimici) Progettazione, realizzazione e test di interfacce elettroniche e di comunicazione
2	ENEA	Materiali	Studio materiali sostenibili in forma di fibra, filo e di film multifunzionali Supporto per la definizione specifiche prestazionali Supporto per test di tessuti intelligenti con fili smart e film funzionali Supporto nella messa a punto di tecnologie e processi per l'integrazione elettronica su tessuti
3	UNIBO	Materiali e elettronica	Sviluppo polimeri semi/conduttori per dispositivi elettronici su tessuti o filati Realizzazione e caratterizzazione dispositivi elettronici su tessuti (sensori di pressione, strain, elettrochimici) Design e realizzazione su tessuto/filato di sensori elettrochimici (biofluidi es. adrenalina in sudore)
4	APOLLO	Tessuti auto	Supporto nella definizione funzionalità e specifiche Realizzazione tessuti sostenibili e con funzionalità integrate e sviluppo pre-industriale Supporto nella modalità di testing dei tessuti Autoqualifica e delibera
5	FCA	Produttore auto	Definizione specifiche componenti interni veicolo Design di interni massimizzando sostenibilità e elettronica integrata Realizzazione componenti mediante sellatura e termoformatura Validazione componenti e analisi costi
6	TECHNOVA	Floccatura	Sviluppo e analisi compatibilità fili conduttivi floccati Realizzazione superfici tessili floccate per protezione dei componenti elettronici Sviluppo e testing materiali sostenibili floccati Scale up fili conduttivi e tessuti intelligenti
7	COSMOB	Validazione arredo	Definizione specifiche estetiche, prestazioni e funzionalità per arredo Caratterizzazione chimico-fisico-meccanica, di sicurezza e delle proprietà estetiche Validazione prototipi e prodotti finiti.
8	NEXT	Scale up processi e caratterizzazione	Contributo alla definizione specifiche dimostratori Studio di impianti pilota per la stampa di piste conduttive su superfici tessili (inchiostri, sistemi di stampa compatibili, coating protettivo e pretrattamento per migliorare stampaggio) Sviluppo impianto pilota finissaggi plasma per tessuti poli-funzionali Progettazione ed integrazione fibre ottiche
9	IRPLAST	Film plastici	Funzionalizzazioni di substrati plastici da accoppiare a tessuti Sviluppo di substrati plastici con sensori avanzati o



			sistemi optoelettronici Sviluppo di substrati plastici con variazioni cromatiche/ottiche degli strati (microincapsulati, micro sensori) ad urti o forze applicate per anti contraffazione o memorizzazione degli stati tensionali Analisi dei substrati e definizione potenziali applicazioni sia tessili (accoppiatura o realizzazione diretta) che nastri funzionalizzati
10	LET'S	Tessuti smart per abbigliamento tecnico	Progettazione e produzione nuovi articoli di abbigliamento per il mondo della salute, dello sport e del lavoro dinamico/usurante Produzione di tessuti con sensoristica evoluta SeamLess (Tubolari) Studio filati con principi attivi (osmosi transdermica), conduttivi, batteriostatici, sostegno muscolare, traspiranti Progettazione di circuiti integrati miniaturizzati per gestione sensoristica (ECG, Pressione, Elettrochimici, Postura e Movimento)
11	DREAMLUX	Tessuti luminosi per moda e arredo	Definizione del design di semilavorati e prodotti finiti integranti fibra ottica e sensori Sviluppo e Test inerenti tessuti a trama ortogonale, jacquard e ricamo. Scale Up di prototipi con fibra ottica per auto Prove di tessitura per moda con sensori integrati Realizzazione di modelli e prototipi di prodotti finiti collezione moda
12	CRdC	Materiali	Sviluppo film polimerici multifunzionali Sviluppo coating multifunzionali per filati e tessuti per pattern conduttivi Supporto alla realizzazione dei dimostratori e loro validazione

Per maggiori dettagli su struttura organizzativa e competenze dei singoli proponenti si rimanda a quanto descritto nel capitolato tecnico.

## MODELLO ORGANIZZATIVO PROGETTO e INTERAZIONE TRA I PARTNER

La gestione delle attività progettuali ed il coordinamento dei partner è stato configurato per garantire:

- precisa identificazione delle responsabilità
- controllo puntuale sull'avanzamento delle attività
- rapidità di decisione
- coerenza tra interessi industriali dei singoli partner e articolazione del progetto.

La gestione è articolata in due attività di coordinamento:

- generale del progetto
- delle attività tecniche, suddivise in 5 Obiettivi Realizzativi (OR).

### *Coordinamento generale del progetto*

Il coordinamento generale è suddiviso in tre task:

- controllo, pianificazione e supporto con i seguenti obiettivi:



- ▶ monitoraggio avanzamento tecnico ed amministrativo del progetto
- ▶ identificazione rischi e possibili contromisure
- ▶ interazione con Ministero e Istituzioni
- gestione del piano industriale con i seguenti obiettivi:
  - ▶ costruzione e aggiornamento continuo di un piano per la valorizzazione industriale dei risultati
  - ▶ identificazione delle opportunità di sfruttamento commerciale dei risultati
- deployment con i seguenti obiettivi:
  - ▶ identificazione degli scenari tecnologici evolutivi
  - ▶ identificazione delle criticità non tecniche per l'attuazione dei risultati progettuali

Per coadiuvare il Capofila, sarà costituito un Comitato Guida con il compito di controllare i progressi realizzati dal progetto e di prendere decisioni. Il Comitato Guida è composto dal Capofila, da 1 rappresentante delle GI, 1 delle PMI, 1 degli OdR e 1 delle università.

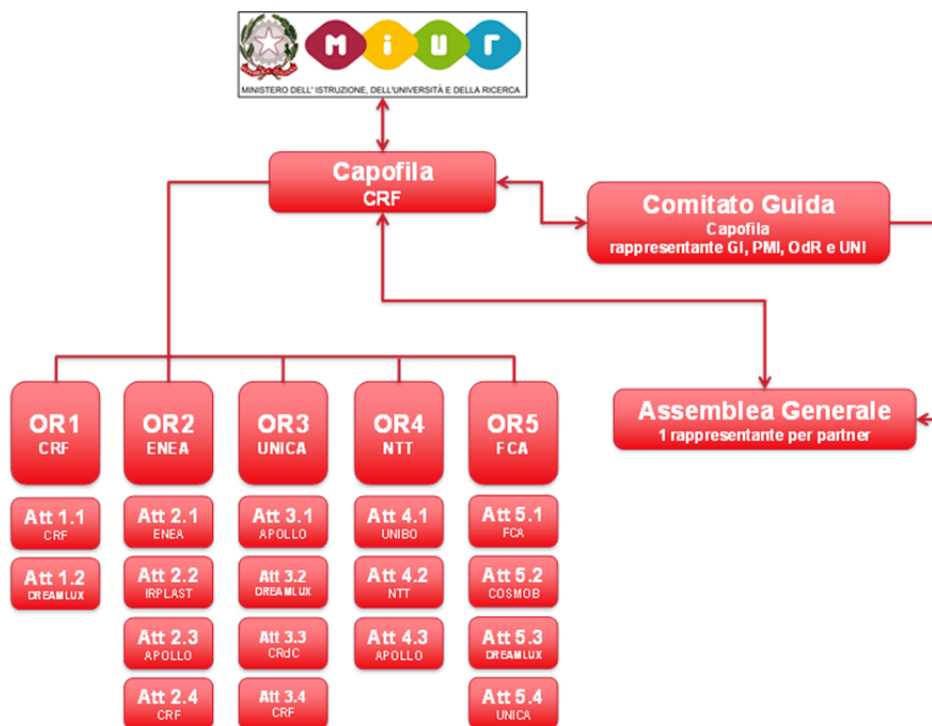
Una Assembleia Generale di tutti i partecipanti sarà convocata dal Capofila almeno 2 volte all'anno per rivedere i progressi del progetto ed eventualmente per individuare e proporre al Comitato Guida azioni correttive.

#### *Coordinamento attività tecniche*

Per ogni OR è identificato un Responsabile che riferisce al Capofila. Gli OR sono organizzati in attività, per cui è identificato un responsabile che riferisce al responsabile OR.

Il Capofila controlla l'avanzamento di tutti gli OR per verificare le tempistiche e la coerenza con gli obiettivi. Il Capofila indice riunioni almeno trimestrali per la verifica dell'avanzamento.

Il Capofila esegue la *peer review* di tutti i deliverable e compila, con il supporto di tutti i partner, i report periodici di avanzamento finanziario. Inoltre il Capofila conduce le attività di relazione con il Ministero e con le altre Istituzioni interessate.



Il responsabile OR controlla l'avanzamento dei lavori delle attività per verificarne il rispetto delle



tempistiche, la coerenza con gli obiettivi e le relazioni con gli altri OR. Il responsabile OR riferisce periodicamente al Capofila relativamente all'avanzamento dei lavori ed immediatamente qualora insorgano problemi o criticità che possano influenzare tempi di esecuzione dei lavori. Il responsabile OR indice riunioni mensili di verifica dell'avanzamento e riferisce al Capofila. Nelle attività con interazione tra OR diversi, i loro responsabili si coordinano informando tempestivamente il Capofila in caso di criticità.

Il responsabile dell'attività riferisce periodicamente al responsabile OR su avanzamento dei lavori e insorgere di criticità. Il responsabile di attività indice riunioni periodiche sulle attività di propria competenza per la verifica dello stato di avanzamento.

#### *Gestione dei rischi e delle criticità*

Per identificare e fronteggiare in tempo tutti i rischi che possono presentarsi durante il progetto, associati all'interdipendenza tra OR che possono determinare ritardi o abbassamento di qualità, un piano verrà impostato all'inizio e periodicamente aggiornato che conterrà la lista di tutti i possibili rischi identificati. Ad ogni rischio verrà associato un livello di probabilità e un valore di impatto. Per i rischi con probabilità ed impatto elevati verranno studiate possibili misure per la mitigazione dei loro effetti.

Inoltre la frequenza elevata di contatti tra Capofila e responsabili OR facilita l'identificazione di eventuali criticità, il loro impatto e l'impostazione delle azioni correttive.

Per i rischi associati all'uscita dal progetto di un partner o ai danni derivanti dal comportamento di qualche partecipante, sono state inserite delle misure nell'accordo di collaborazione, tese a scoraggiare comportamenti che arrechino nocumento al progetto.





#### 4) COSTO DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

##### 4.1 COSTI TOTALI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

DETTAGLIO COSTI (€)	COSTI TOTALI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE		TEX-STYLE			
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	Totale
<b>Attività di Ricerca Industriale (RI)</b>						
Spese di personale	5.017.654,54		2.977.882,00	1.088.958,40	950.814,14	4.334.154,54
Costi degli strumenti e delle attrezzature	292.240,63		41.250,00	152.500,00	98.490,63	292.240,63
Costi dei fabbricati						
Costi dei terreni						
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	259.791,40		89.681,80	138.741,60	31.368,00	197.291,40
Spese generali supplementari	1.003.531,23		595.576,80	217.791,60	190.162,83	866.831,23
Altri costi di esercizio	792.579,57		405.389,00	268.741,60	118.448,97	704.079,57
<b>Totale Attività di Ricerca Industriale</b>	<b>7.365.797,37</b>		<b>4.109.779,60</b>	<b>1.866.733,20</b>	<b>1.389.284,57</b>	<b>6.394.597,37</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale (SS)</b>						
Spese di personale	1.554.208,31		892.928,00	310.492,00	350.788,31	1.250.708,31
Costi degli strumenti e delle attrezzature	69.751,02			50.000,00	19.751,02	69.751,02
Costi dei fabbricati						
Costi dei terreni						
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	135.512,00		69.571,60	49.998,40	15.942,00	93.012,00
Spese generali supplementari	310.841,26		178.585,20	62.098,40	70.157,66	250.141,26
Altri costi di esercizio	251.360,33		167.059,60	49.998,40	34.302,33	199.260,33
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>2.321.672,92</b>		<b>1.308.144,40</b>	<b>522.587,20</b>	<b>490.941,32</b>	<b>1.862.872,92</b>
<b>Totale RI + SS</b>	<b>9.687.470,29</b>		<b>5.417.924,00</b>	<b>2.389.320,40</b>	<b>1.880.225,89</b>	<b>8.257.470,29</b>



#### 4.2 ARTICOLAZIONE DEI COSTI PER SOGGETTO PROPONENTE

DETTAGLIO COSTI (€)			PARTNER1:	CRF		CAPOFILA
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	Totale
Attività di Ricerca Industriale (RI)						
Spese di personale	1.083.360,00	1,00	852.480,00		230.880,00	1.083.360,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti		1,00				
Spese generali supplementari	216.672,00	1,00	170.496,00		46.176,00	216.672,00
Altri costi di esercizio	180.000,00	1,00	180.000,00			180.000,00
Totale Attività di Ricerca Industriale	1.480.032,00		1.202.976,00		277.056,00	1.480.032,00
Attività di Sviluppo Sperimentale (SS)						
Spese di personale	363.340,00	1,00	256.780,00		106.560,00	363.340,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti		1,00				
Spese generali supplementari	72.668,00	1,00	51.356,00		21.312,00	72.668,00
Altri costi di esercizio	80.000,00	1,00	80.000,00			80.000,00
Totale Attività di Sviluppo Sperimentale	516.008,00		388.136,00		127.872,00	516.008,00
Totale RI + SS	1.996.040,00		1.591.112,00		404.928,00	1.996.040,00



DETTAGLIO COSTI (€)			PARTNER 2: <u>UNIVERSITA' DI CAGLIARI</u>			
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	Totale
<b>Attività di Ricerca industriale (RI)</b>						
Spese di personale	445.250,00	1,00		445.250,00		445.250,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	102.500,00	1,00		102.500,00		102.500,00
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti		1,00				
Spese generali supplementari	89.050,00	1,00		89.050,00		89.050,00
Altri costi di esercizio	130.000,00	1,00		130.000,00		130.000,00
<b>Totale Attività di Ricerca Industriale</b>	<b>766.800,00</b>	<b>1,00</b>		<b>766.800,00</b>		<b>766.800,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale (SS)</b>						
Spese di personale	110.500,00	1,00		110.500,00		110.500,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti		1,00				
Spese generali supplementari	22.100,00	1,00		22.100,00		22.100,00
Altri costi di esercizio		1,00				
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>132.600,00</b>	<b>1,00</b>		<b>132.600,00</b>		<b>132.600,00</b>
<b>Totale RI + SS</b>	<b>899.400,00</b>			<b>899.400,00</b>		<b>899.400,00</b>



# Allegato 1

DETTAGLIO COSTI (€)			PARTNER 3: <u>ENEA</u>			
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	Totale
<b>Attività di Ricerca industriale (RI)</b>						
Spese di personale	561.000,00	1,00	542.000,00		19.000,00	561.000,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	40.000,00	1,00	40.000,00			40.000,00
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti		1,00				
Spese generali supplementari	112.200,00	1,00	108.400,00		3.800,00	112.200,00
Altri costi di esercizio	48.200,00	1,00	45.000,00		3.200,00	48.200,00
<b>Totale Attività di Ricerca Industriale</b>	<b>761.400,00</b>	<b>1,00</b>	<b>735.400,00</b>		<b>26.000,00</b>	<b>761.400,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale (SS)</b>						
Spese di personale	113.000,00	1,00	103.000,00		10.000,00	113.000,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti		1,00				
Spese generali supplementari	22.600,00	1,00	20.600,00		2.000,00	22.600,00
Altri costi di esercizio	13.000,00	1,00	11.000,00		2.000,00	13.000,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>148.600,00</b>	<b>1,00</b>	<b>134.600,00</b>		<b>14.000,00</b>	<b>148.600,00</b>
<b>Totale RI + SS</b>	<b>910.000,00</b>		<b>870.000,00</b>		<b>40.000,00</b>	<b>910.000,00</b>



DETTAGLIO COSTI (€)			PARTNER 4:	UNIVERSITA' DI BOLOGNA		
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	Totale
Attività di Ricerca industriale (RI)						
Spese di personale	225.000,00	1,00			225.000,00	225.000,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	30.000,00	1,00			30.000,00	30.000,00
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti		1,00				
Spese generali supplementari	45.000,00	1,00			45.000,00	45.000,00
Altri costi di esercizio	56.000,00	1,00			56.000,00	56.000,00
Totale Attività di Ricerca industriale	356.000,00	1,00			356.000,00	356.000,00
Attività di Sviluppo Sperimentale (SS)						
Spese di personale	50.000,00	1,00			50.000,00	50.000,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti		1,00				
Spese generali supplementari	10.000,00	1,00			10.000,00	10.000,00
Altri costi di esercizio	5.000,00	1,00			5.000,00	5.000,00
Totale Attività di Sviluppo Sperimentale	65.000,00	1,00			65.000,00	65.000,00
Totale RI + SS	421.000,00				421.000,00	421.000,00



# Allegato 1

DETTAGLIO COSTI (€)			PARTNER 5: <u>APOLLO</u>			
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	Totale
<b>Attività di Ricerca industriale (RI)</b>						
Spese di personale	256.006,14	1,00			256.006,14	256.006,14
Costi degli strumenti e delle attrezzature	68.490,63	1,00			68.490,63	68.490,63
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	15.000,00	1,00			15.000,00	15.000,00
Spese generali supplementari	51.201,23	1,00			51.201,23	51.201,23
Altri costi di esercizio	39.301,97	1,00			39.301,97	39.301,97
<b>Totale Attività di Ricerca Industriale</b>	<b>429.999,97</b>	1,00			<b>429.999,97</b>	<b>429.999,97</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale (SS)</b>						
Spese di personale	80.000,31	1,00			80.000,31	80.000,31
Costi degli strumenti e delle attrezzature	19.751,02	1,00			19.751,02	19.751,02
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	10.000,00	1,00			10.000,00	10.000,00
Spese generali supplementari	16.000,06	1,00			16.000,06	16.000,06
Altri costi di esercizio	20.170,53	1,00			20.170,53	20.170,53
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>145.921,92</b>	1,00			<b>145.921,92</b>	<b>145.921,92</b>
<b>Totale RI + SS</b>	<b>575.921,89</b>				<b>575.921,89</b>	<b>575.921,89</b>



DETTAGLIO COSTI (€)			PARTNER 6: <u>FCA ITALY</u>			
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	Totale
<b>Attività di Ricerca industriale (RI)</b>						
Spese di personale	427.200,00	1,00	352.000,00		75.200,00	427.200,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti		1,00				
Spese generali supplementari	85.440,00	1,00	70.400,00		15.040,00	85.440,00
Altri costi di esercizio		1,00				
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>512.640,00</b>	1,00	<b>422.400,00</b>		<b>90.240,00</b>	<b>512.640,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale (SS)</b>						
Spese di personale	148.000,00	1,00	91.200,00		56.800,00	148.000,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti		1,00				
Spese generali supplementari	29.600,00	1,00	18.240,00		11.360,00	29.600,00
Altri costi di esercizio		1,00				
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>177.600,00</b>	1,00	<b>109.440,00</b>		<b>68.160,00</b>	<b>177.600,00</b>
<b>Totale RI + SS</b>	<b>690.240,00</b>		<b>531.840,00</b>		<b>158.400,00</b>	<b>690.240,00</b>



DETTAGLIO COSTI (€)			PARTNER 7: <u>TECNOVA</u>			
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	Totale
<b>Attività di Ricerca industriale (RI)</b>						
Spese di personale	236.328,00	1,00	236.328,00			236.328,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	1.832,00	1,00	1.832,00			1.832,00
Spese generali supplementari	47.266,00	1,00	47.266,00			47.266,00
Altri costi di esercizio	47.385,00	1,00	47.385,00			47.385,00
<b>Totale Attività di Ricerca Industriale</b>	<b>332.811,00</b>	<b>1,00</b>	<b>332.811,00</b>			<b>332.811,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale (SS)</b>						
Spese di personale	77.744,00	1,00	77.744,00			77.744,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	18.501,60	1,00	18.501,60			18.501,60
Spese generali supplementari	15.548,40	1,00	15.548,40			15.548,40
Altri costi di esercizio	15.395,00	1,00	15.395,00			15.395,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>127.189,00</b>	<b>1,00</b>	<b>127.189,00</b>			<b>127.189,00</b>
<b>Totale RI + SS</b>	<b>460.000,00</b>		<b>460.000,00</b>			<b>460.000,00</b>





DETTAGLIO COSTI (€)			PARTNER 8:	COSMOB		
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	Totale
<b>Attività di Ricerca industriale (RI)</b>						
Spese di personale	239.280,00	1,00	153.570,00		85.710,00	239.280,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	23.922,00	1,00	15.354,00		8.568,00	23.922,00
Spese generali supplementari	47.856,00	1,00	30.714,00		17.142,00	47.856,00
Altri costi di esercizio	23.922,00	1,00	15.354,00		8.568,00	23.922,00
<b>Totale Attività di Ricerca Industriale</b>	<b>334.980,00</b>	<b>1,00</b>	<b>214.992,00</b>		<b>119.988,00</b>	<b>334.980,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale (SS)</b>						
Spese di personale	57.120,00	1,00	35.700,00		21.420,00	57.120,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	5.712,00	1,00	3.570,00		2.142,00	5.712,00
Spese generali supplementari	11.424,00	1,00	7.140,00		4.284,00	11.424,00
Altri costi di esercizio	5.712,00	1,00	3.570,00		2.142,00	5.712,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>79.968,00</b>	<b>1,00</b>	<b>49.980,00</b>		<b>29.988,00</b>	<b>79.968,00</b>
<b>Totale RI + SS</b>	<b>414.948,00</b>		<b>264.972,00</b>		<b>149.976,00</b>	<b>414.948,00</b>



DETTAGLIO COSTI (€)			PARTNER 9: <u>NEXT</u>			
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	Totale
<b>Attività di Ricerca industriale (RI)</b>						
Spese di personale	217.022,00	1,00	158.004,00		59.018,00	217.022,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	1.250,00	1,00	1.250,00			1.250,00
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	17.795,80	1,00	9.995,80		7.800,00	17.795,80
Spese generali supplementari	43.404,40	1,00	31.600,80		11.803,60	43.404,40
Altri costi di esercizio	40.529,00	1,00	29.150,00		11.379,00	40.529,00
<b>Totale Attività di Ricerca Industriale</b>	<b>320.001,20</b>	<b>1,00</b>	<b>230.000,60</b>		<b>90.000,60</b>	<b>320.001,20</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale (SS)</b>						
Spese di personale	51.012,00	1,00	25.004,00		26.008,00	51.012,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	8.800,00	1,00	5.000,00		3.800,00	8.800,00
Spese generali supplementari	10.202,40	1,00	5.000,80		5.201,60	10.202,40
Altri costi di esercizio	9.984,40	1,00	4.994,60		4.989,80	9.984,40
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>79.998,80</b>	<b>1,00</b>	<b>39.999,40</b>		<b>39.999,40</b>	<b>79.998,80</b>
<b>Totale RI + SS</b>	<b>400.000,00</b>		<b>270.000,00</b>		<b>130.000,00</b>	<b>400.000,00</b>



DETTAGLIO COSTI (€)			PARTNER 10 : <u>IRPLAST</u>			
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	Totale
<b>Attività di Ricerca industriale (RI)</b>						
Spese di personale	343.708,40	1,00		343.708,40		343.708,40
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	68.741,60	1,00		68.741,60		68.741,60
Spese generali supplementari	68.741,60	1,00		68.741,60		68.741,60
Altri costi di esercizio	68.741,60	1,00		68.741,60		68.741,60
<b>Totale Attività di Ricerca Industriale</b>	<b>549.933,20</b>	<b>1,00</b>		<b>549.933,20</b>		<b>549.933,20</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale (SS)</b>						
Spese di personale	118.752,00	1,00		118.752,00		118.752,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	23.750,40	1,00		23.750,40		23.750,40
Spese generali supplementari	23.750,40	1,00		23.750,40		23.750,40
Altri costi di esercizio	23.750,40	1,00		23.750,40		23.750,40
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>190.003,20</b>	<b>1,00</b>		<b>190.003,20</b>		<b>190.003,20</b>
<b>Totale RI + SS</b>	<b>739.936,40</b>			<b>739.936,40</b>		<b>739.936,40</b>



DETTAGLIO COSTI (€)			PARTNER 11: <u>LETS</u>			
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	Totale
<b>Attività di Ricerca industriale (RI)</b>						
Spese di personale	300.000,00	1,00		300.000,00		300.000,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	50.000,00	1,00		50.000,00		50.000,00
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	70.000,00	1,00		70.000,00		70.000,00
Spese generali supplementari	60.000,00	1,00		60.000,00		60.000,00
Altri costi di esercizio	70.000,00	1,00		70.000,00		70.000,00
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>550.000,00</b>	<b>1,00</b>		<b>550.000,00</b>		<b>550.000,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale (SS)</b>						
Spese di personale	81.240,00	1,00		81.240,00		81.240,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature	50.000,00	1,00		50.000,00		50.000,00
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	26.248,00	1,00		26.248,00		26.248,00
Spese generali supplementari	16.248,00	1,00		16.248,00		16.248,00
Altri costi di esercizio	26.248,00	1,00		26.248,00		26.248,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>199.984,00</b>	<b>1,00</b>		<b>199.984,00</b>		<b>199.984,00</b>
<b>Totale RI + SS</b>	<b>749.984,00</b>			<b>749.984,00</b>		<b>749.984,00</b>



DETTAGLIO COSTI (€)			PARTNER 12: <u>SAMSARA</u>			
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	Totale
<b>Attività di Ricerca industriale (RI)</b>						
Spese di personale	312.500,00	1,00	312.500,00			312.500,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	62.500,00	1,00	62.500,00			62.500,00
Spese generali supplementari	62.500,00	1,00	62.500,00			62.500,00
Altri costi di esercizio	62.500,00	1,00	62.500,00			62.500,00
<b>Totale Attività di Ricerca Industriale</b>	<b>500.000,00</b>	<b>1,00</b>	<b>500.000,00</b>			<b>500.000,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale (SS)</b>						
Spese di personale	212.500,00	1,00	212.500,00			212.500,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti	42.500,00	1,00	42.500,00			42.500,00
Spese generali supplementari	42.500,00	1,00	42.500,00			42.500,00
Altri costi di esercizio	42.500,00	1,00	42.500,00			42.500,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>340.000,00</b>	<b>1,00</b>	<b>340.000,00</b>			<b>340.000,00</b>
<b>Totale RI + SS</b>	<b>840.000,00</b>		<b>840.000,00</b>			<b>840.000,00</b>



DETTAGLIO COSTI (€)			PARTNER 13: <u>CRDC</u>			
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	Totale
<b>Attività di Ricerca industriale (RI)</b>						
Spese di personale	70.000,00	1,00	70.000,00			70.000,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti		1,00				
Spese generali supplementari	14.000,00	1,00	14.000,00			14.000,00
Altri costi di esercizio	6.000,00	1,00	6.000,00			6.000,00
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>90.000,00</b>	<b>1,00</b>	<b>90.000,00</b>			<b>90.000,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale (SS)</b>						
Spese di personale		1,00				
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti		1,00				
Spese generali supplementari		1,00				
Altri costi di esercizio		1,00				
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>		<b>1,00</b>				
<b>Totale RI + SS</b>	<b>90.000,00</b>		<b>90.000,00</b>			<b>90.000,00</b>



DETTAGLIO COSTI (€)			PARTNER 14: CRDC - CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE ATTU			
	Spesa prevista	Percentuale di imputazione al progetto	Costi ammissibili			
			Regioni meno sviluppate	Regioni in transizione	Regioni Centro-Nord	Totale
<b>Attività di Ricerca industriale (RI)</b>						
Spese di personale	301.000,00	1,00	301.000,00			301.000,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti		1,00				
Spese generali supplementari	60.200,00	1,00	60.200,00			60.200,00
Altri costi di esercizio	20.000,00	1,00	20.000,00			20.000,00
<b>Totale Attività di Ricerca industriale</b>	<b>381.200,00</b>	<b>1,00</b>	<b>381.200,00</b>			<b>381.200,00</b>
<b>Attività di Sviluppo Sperimentale (SS)</b>						
Spese di personale	91.000,00	1,00	91.000,00			91.000,00
Costi degli strumenti e delle attrezzature		1,00				
Costi dei fabbricati		1,00				
Costi dei terreni		1,00				
Costi della ricerca contrattuale, delle competenze tecniche e dei brevetti		1,00				
Spese generali supplementari	18.200,00	1,00	18.200,00			18.200,00
Altri costi di esercizio	9.600,00	1,00	9.600,00			9.600,00
<b>Totale Attività di Sviluppo Sperimentale</b>	<b>118.800,00</b>	<b>1,00</b>	<b>118.800,00</b>			<b>118.800,00</b>
<b>Totale RI + SS</b>	<b>500.000,00</b>		<b>500.000,00</b>			<b>500.000,00</b>



## 5) CRONOPROGRAMMA DEL PROGETTO

QUADRO SINOTTICO DEL PROGRAMMA		TIPOLOGIA	Mese inizio	Mese fine	DURATA (MESI)	MESI																													
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>OR1</b>	<b>Specifiche e design componenti</b>		<b>1</b>	<b>12</b>	<b>12</b>																														
Att.1.1	Definizione specifiche dimostratori	RI	1	12	12							*																							
Att.1.2	Design di stile e definizione architettura dimostratori	RI	4	12	9													*																	
<b>OR2</b>	<b>Studio di materiali sostenibili e multifunzionali smart</b>		<b>1</b>	<b>18</b>	<b>18</b>																														
Att.2.1	Studio fibre sostenibili e multifunzionali	RI	1	18	18													*																	
Att.2.2	Studio di film multifunzionali	RI	1	18	18													*																	
Att.2.3	Realizzazione tessuti e rivestimenti sostenibili	RI	4	18	15														*																
Att.2.4	Validazione materiali sostenibili e normazione	SS	7	18	12																	*													
<b>OR3</b>	<b>Studio tessuti e rivestimenti intelligenti</b>		<b>6</b>	<b>21</b>	<b>15</b>																														
Att.3.1	Tessuti intelligenti mediante filamenti conduttivi	RI	6	21	15																		*												
Att.3.2	Tessuti e rivestimenti con integrazione di fibre ottiche	RI	6	21	15																		*												
Att.3.3	Tessuti e rivestimenti intelligenti mediante deposizione film funzionali	RI	6	21	15																		*												
Att.3.4	Validazione tessuti e rivestimenti intelligenti e normazione	SS	10	21	12																				*										
<b>OR4</b>	<b>Tecnologie di integrazione e scale up tessuti e rivestimenti innovativi</b>		<b>10</b>	<b>30</b>	<b>21</b>																														
Att.4.1	Tecnologie eterogenee per integrazione elettronica	RI	10	21	12																				*										
Att.4.2	Tecnologie di co-integrazione per la fabbricazione tessuti e rivestimenti	RI	10	24	15																							*							
Att.4.3	Scale up assemblaggio tessuti e rivestimenti innovativi	SS	16	30	15																														*
<b>OR5</b>	<b>Realizzazione dimostratori e loro validazione</b>		<b>19</b>	<b>30</b>	<b>12</b>																														
Att.5.1	Tessuti e rivestimenti funzionali per applicazioni automotive	SS	19	30	12																														*
Att.5.2	Tessuti e rivestimenti interattivi per arredamento	SS	19	30	12																														*
Att.5.3	Tessuti attivi per abbigliamento tecnico e moda	SS	19	30	12																														*
Att.5.4	Studio di ambienti interattivi	RI	19	30	12																														*

## 6) INNOVATIVITÀ, ORIGINALITÀ E UTILITÀ DEI RISULTATI PERSEGUITI

### Profili di innovatività e originalità

TEX-STYLE si pone l'obiettivo di produrre tessuti intelligenti realizzati con materiali sostenibili combinando effetti estetici innovativi ed elettronica integrata per offrire agli stilisti nuove possibilità di design creativo e stile made in Italy in diversi settori.

I tessuti target sono caratterizzati da forte innovatività e originalità combinando allo stesso tempo sostenibilità ed intelligenza e superando gli attuali limiti per poter realizzare materiali e componenti in un arco temporale medio-breve. Questi risultati apriranno la strada a nuove opportunità di mercato negli stessi settori con maggior penetrazione e in altri nuovi settori a medio-lungo termine.

Gli aspetti innovativi ed originali della proposta riguardano:

- integrazione delle funzionalità elettroniche direttamente sul rivestimento compatibili con le attuali tecnologie della filiera tessile
- sviluppo di elettronica robusta e resistente alle specifiche delle diverse applicazioni
- accoppiamento di circuiti elettrici e materiali da rivestimento
- emissione di nuovi standard di prova per la validazione industriale dei tessuti smart;
- industrializzazione di materiali "green" con la garanzia di durabilità, reperibilità e ripetibilità.

Per quanto riguarda i dimostratori gli aspetti innovativi proposti in TEX-STYLE sono:

- Fodera sedile/bracciolo/pannello porta automotive con tessuti e rivestimenti green e intelligenti con design creativo e funzionalità integrate senza uso di parti discrete





- Tessuti tecnici per abbigliamento e complementi tecnici (sport, salute, lavoro dinamico/usurante) con design creativo caratterizzante brand e sensoristica integrata
- tessuti e accessori moda luminosi con combinazione fibre naturali, sensoristica avanzata e comunicazione
- Rivestimenti e tessuti per prodotti imbottiti e tendaggi con interruttori integrati, sensori per interfaccia uomo-prodotto e sistema di comunicazione

#### Grado di utilità delle conoscenze acquisibili

Tutti i partner in TEX-STYLE sono coinvolti nello sfruttamento dei risultati con diverse prospettive finali; i risultati di ciascun OR portano ad un potenziale utilizzo da parte delle università e degli istituti di ricerca (creazione di eccellenza, contratti RTD, royalties e spin-off) e delle aziende (royalties, aumentato gamma prodotto e vendite) massimizzando l'impatto finale del progetto.

a) L'area di specializzazione Design Creatività e Made in Italy rappresenta una delle aree di eccellenza per l'Italia con competenze distintive riconosciute a livello internazionale, alto indice brevettuale e valori importanti di esportazioni. Per poter mantenere alto il livello di esposizione internazionale e di competenze nei settori di riferimento, quali trasporti, moda e arredo, TEX-STYLE si propone lo sviluppo di nuovi materiali e soluzioni per migliorare il prodotto e renderlo esclusivo in termini di qualità, stile, rispetto dell'ambiente e prestazioni tecniche; per contribuire al mantenimento dell'alto livello del Made in Italy, TEX-STYLE propone soluzioni con alto grado di utilità perseguendo le tendenze future che prevedono un sempre maggiore utilizzo di materiali sostenibili e una continua integrazione di funzionalità per garantire comfort e qualità percepita direttamente integrate nei tessuti (cablaggi, interruttori, sensori di pressione e umidità, illuminazione e connettività) nel pieno rispetto dell'ambiente. Per massimizzare l'impatto dei nuovi materiali sviluppati, TEX-STYLE prevede una strategia "ad imbuto" basata sulla sperimentazione di molte tipologie di materiali, di tecnologie di deposizione ed integrazione in modo da trovare applicazioni in molti settori; la presenza di associazioni di settore (COSMOB e NEXT) permetterà a fine progetto di allargare il range di applicazione con notevoli potenzialità di crescita per le aziende coinvolte. Questo approccio sarà supportato mediante impostazione di strategie di trasferimento tecnologico basate sul concetto di "Contamination Lab".

b) I risultati attesi in TEX-STYLE permetteranno alle aziende coinvolte di sfruttare nuove metodologie avanzate sia dal punto di vista di processi produttivi che sotto l'aspetto normativo.

La fase di scale up permetterà di sviluppare nuovi processi quali: Tessitura e sviluppo rivestimenti ecosostenibili e con fili conduttivi (APOLLO), Floccatura di filamenti conduttivi (TECHNOVA), Film plastici funzionalizzati con stampa piste conduttive e effetti cromatici (IRPLAST, NEXT), Tessitura con fibre ottiche (DREAMLUX), Tessitura per abbigliamento tecnico (LET'S WEBERABLE), Finissaggi plasma assistiti per conferire polifunzionalità tecniche al tessuto (NEXT).

Il secondo aspetto di risultati metodologici fondamentali per la fase applicativa dei nuovi tessuti smart riguarda la messa a punto di metodiche di test in grado di validare le nuove funzionalità sui prodotti finali. Gli attuali corpi normativi per automotive, abbigliamento e arredamento saranno implementati rispetto alle attuali norme di prova per validare i nuovi contenuti in ottica cliente.

c) La forte richiesta di tessuti intelligenti e sostenibili da parte di importanti end user nei diversi settori presenti in TEX-STYLE rappresenta uno stimolo importante per tutta la catena del valore a condividere competenze al fine di far convergere il pubblico e il privato. Con la partecipazione di 5 OdR (UNICA, ENEA, UNIBO, CRdC e NEXT) riconosciuti nell'ambito dei tessuti innovativi, dell'integrazione di elettronica, nei materiali sostenibili e nei trattamenti superficiali e 8 aziende private (4 PMI e 4 grandi imprese), TEX-STYLE si configura come un progetto di filiera che rafforza la ricerca applicata, la crescita delle competenze e la capacità di innovazione contribuendo alle sfide della società. Inoltre i tessuti smart rappresentano una tematica all'avanguardia che necessita di infrastrutture a livello di laboratorio sia per la caratterizzazione che per i processi; nella fase di scale up nuovi paradigmi di produzione saranno necessari per realizzare i tessuti



introducendo il concetto di integrazione di elettronica non presente nelle attuali linee. TEX-STYLE permetterà sia agli OdR e sia alle aziende di rafforzare le loro dotazioni strumentali e di sostenere i costi per lo scale up contribuendo quindi ad attrarre talenti e ad incrementare attività di networking internazionale.

In tabella sono riassunti i principali risultati del progetto e strategia di sfruttamento.

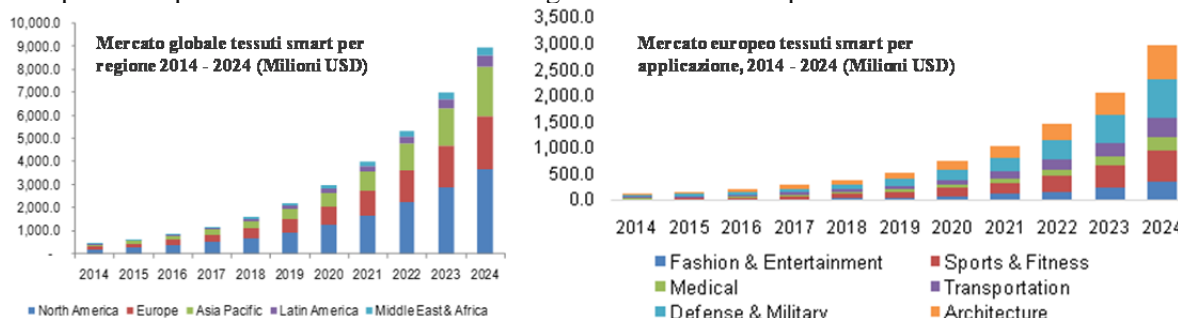
Risultato di progetto	Campo di applicazione	Impatto atteso	Scala temporale	Partners coinvolti
Strategie di design creativo	Automotive, abbigliamento, arredamento, consumer electronics, medicale	Upgrade strategie di design => contratti RTD, aumento gamma prodotto	Medio-Breve	FCA, DREAMLUX, LET'S WEARABLE
Progettazione elettronica e protocolli di gestione	Automotive, abbigliamento, arredamento, consumer electronics, medicale	Upgrade strategie di design => contratti RTD, aumento gamma prodotto	Medio	CRF, UNICA, UNIBO LET'S WEARABLE, DREAMLUX
Tessitura e sviluppo rivestimenti ecosostenibili	Automotive, abbigliamento, arredamento	Nuovi metodi e tecnologie di produzione => aumento vendite/gamma prodotto	Medio	APOLLO, TECHNOVA, DREAMLUX
Floccatura di filamenti conduttivi	Automotive	Nuovi metodi e tecnologie di produzione => royalties, aumento vendite/gamma	Medio	TECHNOVA, CRF, ENEA
Tessitura filamenti conduttivi	Automotive, abbigliamento, arredamento	Nuovi metodi e tecnologie di produzione => aumento vendite/gamma prodotto	Medio-Lungo	APOLLO, DREAMLUX
Film plastici funzionalizzati con stampa con effetti cromatici	Packaging	Nuovi metodi e tecnologie di produzione => aumento vendite/gamma prodotto	Medio	IRPLAST
Film funzionali su plastica e tessuti	Automotive, abbigliamento, arredamento, consumer electronics, medicale	Nuovi metodi e tecnologie di produzione => royalties, contratti RTD, spin-off, aumento vendite/gamma prodotto	Medio-Lungo	IRPLAST, UNICA, UNIBO, CRdC, ENEA, NEXT, TECHNOVA, LET'S WEARABLE
Tessitura fibre ottiche	Automotive, abbigliamento, arredamento	Nuovi metodi e tecnologie di produzione => royalties, aumento vendite/gamma prodotto	Medio	DREAMLUX, NEXT
Sviluppo sensoristica su tessuto/film	Automotive, abbigliamento, arredamento, medicale	Nuovi metodi e tecnologie di produzione => royalties, contratti RTD, spin-off, aumento vendite/gamma prodotto	Medio-Lungo	UNICA, UNIBO, CRdC, ENEA, LET'S WEARABLE
Co-integrazione di elettronica su tessuto	Automotive, abbigliamento, arredamento, medicale	Nuovi metodi e tecnologie di produzione => royalties, contratti RTD, spin-off, aumento vendite/gamma prodotto	Medio-Lungo	APOLLO, UNICA, UNIBO, ENEA, LET'S WEARABLE, DREAMLUX
Normative di prova per validazione tessuti funzionalizzati	Automotive, abbigliamento, arredamento	Nuovi metodi di testing per miglioramento prodotto => contratti RTD, spin-off	Medio	FCA, CRF, DREAMLUX, LET'S WEARABLE; COSMOB
Fodere automotive per sedili/braccioli/ pannelli	Trasporti	Nuovi prodotti multifunzionali => aumento vendite/gamma prodotto	Medio-Lungo	FCA, CRF, APOLLO
Tessuti tecnici per sport, lavoro e salute	Trasporti, Sport, lavoro tecnico	Nuovi prodotti multifunzionali => aumento vendite/gamma prodotto	Medio-Lungo	LET'S WEARABLE, NEXT
Tessuti multifunzionali per arredo	Arredamento	Nuovi prodotti multifunzionali => aumento vendite/gamma prodotto	Medio-Lungo	DREAMLUX, COSMOB
Tessuti multifunzionali per la moda	Moda e abbigliamento	Nuovi prodotti multifunzionali => aumento vendite/gamma prodotto	Medio-Lungo	DREAMLUX, NEXT

## 7) IMPATTO DEL PROGETTO E RISULTATI ATTESI

Riguardo alla potenzialità di sviluppo dell'area di specializzazione *Creatività, Design e Made in Italy*, l'industria italiana del tessile è un comparto produttivo di enorme importanza per l'economia italiana. Le cifre superano i 50 miliardi di produzione, con più di 400.000 occupati e 47.000 aziende. Il settore tradizionalmente genera un surplus della bilancia commerciale secondo soltanto a quello della meccanica. Il sistema deve la sua competitività a livello internazionale agli investimenti in innovazione, alla ricerca e sviluppo del prodotto, alla tradizione del gusto produttivo, al know how e alla sinergica collaborazione fra le diverse fasi della filiera. A fronte di un profilo lento di crescita dei mercati maturi, si prefigurano interessanti opportunità sui mercati emergenti, a condizione che le



imprese riescano a cogliere le ampie possibilità offerte dal processo di crescita dei redditi dei consumatori di questi Paesi, avvicinandoli all'offerta del Made in Italy. Lo sviluppo di nuove soluzioni per realizzare prodotti ad alto valore aggiunto, quali i tessuti eco-sostenibili e intelligenti, target di TEX-STYLE, contribuirà al mantenimento e crescita dell'eccellenza Made in Italy nel mondo. Nel contesto dei tessuti smart, il mercato mondiale è stato valutato superiore a 620 milioni di dollari nel 2016 in crescita nei prossimi concentrato in Nord America con una crescita importante in Europa che in previsione rimane la seconda regione di riferimento per i tessuti smart.



Questa crescita deriva anche dalla capacità di attrarre investimenti e competenze nelle Regioni coinvolte; i tessuti intelligenti rappresentano una tematica all'avanguardia che necessita di infrastrutture importanti per caratterizzazione e processo. TEX-STYLE permetterà ai 5 OdR di rafforzare le loro dotazioni strumentali e alle 8 imprese di sostenere i costi per lo scale up contribuendo quindi ad attrarre talenti e ad incrementare attività di networking internazionale che favoriranno gli investimenti in tutte le fasi della filiera. Le competenze necessarie per realizzare prodotti innovativi ad alto valore aggiunto cresceranno in tutta la filiera tessile; lo sforzo tecnologico importante richiesto permetterà alle aziende di settore di crescere in maniera determinante il know how e le capacità tecniche che permetterà loro di competere con aziende a livello internazionale.

Direttamente correlato agli investimenti e alle competenze, è l'incremento occupazionale atteso che riguarda sia le aziende che i centri di ricerca coinvolti in TEX-STYLE. Le grandi competenze specifiche richieste daranno luogo ad una crescita dell'occupazione in linea con la crescita di domanda di tessuti smart in molte applicazioni intorno all'8%. Il raggiungimento degli obiettivi permetterà alle aziende coinvolte in TEX-STYLE di rafforzare la loro posizione con incremento della gamma prodotto e relativo incremento occupazionale (maggiore di 20 unità a fine progetto). Il grande impatto dal punto di vista occupazionale è atteso grazie al volano di TEX-STYLE: i nuovi prodotti in filiera potranno trovare diverse aree applicative grazie al supporto di associazioni nazionali di settore nel campo moda e arredamento (COSMOB, NEXT).

TEX-STYLE permetterà il rafforzamento della competitività e crescita delle imprese proponenti contribuendo alla crescita economica delle regioni di appartenenza.

Nelle **regioni di convergenza**, FCA avrà a disposizione nuovi contenuti di interfaccia uomo-prodotto con incremento di qualità percepita e comfort per componenti di interni sia per veicoli con alti volumi che commerciali e premium. Inoltre CRF acquisirà importanti competenze per la validazione dei nuovi materiali che permetteranno di incrementare contratti di ricerca. Nel settore arredamento COSMOB incrementerà la capacità di validare i nuovi tessuti per poter allargare il range di applicazione nel settore.

Nelle **aree di transizione**, in Abruzzo, IRPLAST potrà usufruire di competenze nell'ambito dei film plastici funzionalizzati con stampa piste conduttive e effetti cromatici incrementando la propria gamma prodotti; DREAMLUX ha deciso di investire in Abruzzo per sfruttare la rete di contatti in zona ed espandere il suo mercato di tessuti avanzati con fibre ottiche riconosciuti in tutto il mondo. Nuove realtà come LET'S WEBERABLE stanno crescendo nel campo dei tessuti funzionalizzati per



ambienti di lavoro critici e per abbigliamento tecnico già con collaborazioni importanti come Croce Rossa Italiana.

In Sardegna, TECHNOVA acquisirà competenze per allargare la sua gamma prodotti introducendo nuovi materiali eco-compatibili e filamenti conduttivi.

In **aree extra-convergenza** APOLLO metterà a punto una linea pilota per la realizzazione di tessuti smart ed eco-sostenibili per applicazioni automotive rafforzando la sua posizione in Europa aprendo la strada verso il mercato NAFTA. Inoltre, la posizione del polo tessile pratese uscirà rafforzata anche grazie al supporto di NEXT e alla collaborazione con COSMOB che provvederanno alla diffusione dei risultati alla rete di contatti delle associazioni. Per quanto riguarda FCA in area torinese, il Centro Stile metterà a punto nuove strategie di design creativo per massimizzare la percezione del cliente di materiali ad alta tecnologie.

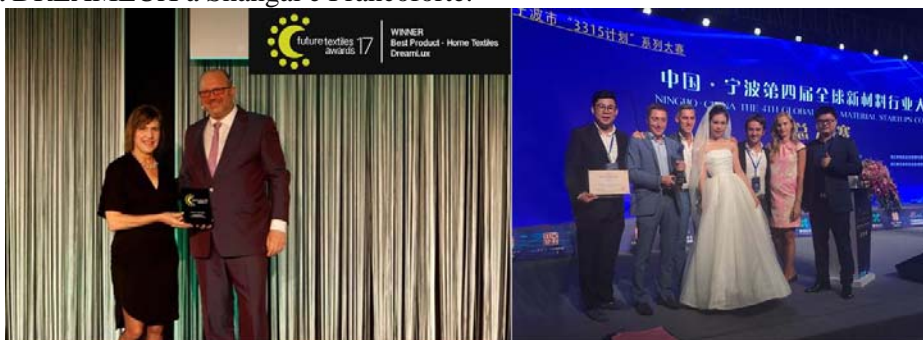
Le **ricadute dei risultati ottenuti in aree di extra-convergenze nelle aree di convergenza e transizione** potranno essere sia dirette che indirette. Ricadute dirette sono:

- Tessuti di APOLLO integreranno materiali acquistati da IRPLAST, DREAMLUX, LET'S WEBERABLE e TECHNOVA che incrementeranno il loro mercato
- il design creativo del Centro Stile FCA permetterà di sviluppare componenti ad alto valore aggiunto per modelli prodotti in stabilimenti centro-sud che aumenteranno la loro mercato sia in EMEA e che soprattutto in NAFTA; produrre in Italia e vendere anche in NAFTA rappresenta un risultato eccellente di TEX.STYLE
- le competenze generate da UNIBO, in collaborazione con UNICA, permetteranno a LET'S WEBERABLE di avere tessuti smart pronti per la vendita
- finissaggi plasma assistiti per conferire polifunzionalità tecniche al tessuto sviluppati da NEXT saranno trasferiti e utilizzati da DREAMLUX, LET'S WEARABLE e IRPLAST

Ricadute indirette riguardano:

- COSMOB e NEXT diffonderanno i risultati agli associati sia in area convergenza che non che aumenteranno il mercato di DREAMLUX, LET'S WEBERABLE e IRPLAST
- FCA Pomigliano avrà a disposizione nuovi contenuti per la progettazione di componenti con forte connotato high tech e green che rafforzeranno l'immagine di FCA
- IRPLAST usufruirà dell'aggiornamento normativo di CRF che potrà essere applicato anche a settori differenti da quello automotive
- ENEA, CRdC, UNICA potranno usufruire delle competenze generate dalle attività svolte in aree extra-convergenza per incrementare i loro contatti per futuri progetti di innovazione e contratti RTD.

Il progetto TEX-STYLE contribuirà alla valorizzazione dei risultati della ricerca attraverso la creazione di marchi e brevetti legata a tessuti APOLLO, DREAMLUX e LET'S WEBERABLE con la creazione di collezioni che permetteranno l'ingresso in nuovi mercati nazionali ed internazionali, con un alto contenuto di ricerca, design ed innovazione tecnologica. Nel consorzio TEX-STYLE i partner sono già molto attenti a questi aspetti come dimostrano i riconoscimenti ottenuti da DREAMLUX a Shanghai e Francoforte.





L'impatto ambientale e sociale atteso dal successo di TEX-STYLE è notevole considerando lo sviluppo di tecnologie di produzione "green" e dispositivi che facilitano l'interazione uomo-prodotto. L'uso di materiali eco come fibre e materiali naturali, bio-derivati e riciclati permette di ridurre l'impatto ambientale. Inoltre le soluzioni proposte per tessuti smart sono alternative alle principali tecnologie energivore dell'elettronica che richiedono alte temperature di processo sostituendoli con materiali in cui l'ingegnerizzazione delle proprietà consentirà processi di stampa a basso costo e basso impatto ambientale. Inoltre, l'introduzione di tecnologie e materiali di produzione rispettosi dell'ambiente, senza minacce alla salute del lavoro e dei consumatori, con bassi costi di produzione, genera dispositivi elettronici più affidabili e sostenibili. In termini di benessere, le applicazioni sviluppate in TEX-STYLE avranno un impatto positivo, tenendo conto di quante volte ogni giorno i cittadini si trovano in ambienti chiusi aumentando il comfort e la qualità percepita.

Nelle successive tabelle i deliverables e Milestones del progetto.

<b>Numero</b>	<b>Titolo</b>	<b>Partner responsabile</b>	<b>Mese</b>	<b>Tipologia</b>
D1.1	Raccolta specifiche dimostratori e relativi test di validazione	CRF	M6	Report
D1.2	Design creativo per massimizzare il Made in Italy	FCA	M12	Report
D1.3	Progettazione architettura dimostratori	CRF	M12	Report
D2.1	Studio filamenti innovativi per tessuti smart	ENEA	M18	Report+Proto
D2.2	Studio di film funzionalizzati	IRPLAST	M18	Report+Proto
D2.3	Realizzazione tessuti eco-sostenibili	APOLLO	M18	Report+Proto
D2.4	Validazione materiali sostenibili e aggiornamento normativo	CRF	M18	Report
D3.1	Tessuti conduttivi	UNICA	M21	Report+Proto
D3.2	Tessuti luminosi con fibre ottiche	DREAMLUX	M21	Report+Proto
D3.3	Tessuti intelligenti con film multifunzionali	CRdC	M21	Report+Proto
D3.4	Validazione tessuti intelligenti e aggiornamento normativo	CRF	M21	Report
D4.1	Realizzazione elettronica di controllo	UNICA	M21	Report+Proto
D4.2	Tecnologie di co-integrazione per tessuti intelligenti	NEXT	M24	Report+Proto
D4.3	Dimostrazione di impianti pilota per tecnologie tessili	APOLLO	M30	Report+Proto
D5.1	Realizzazione e validazione dimostratore automotive	FCA	M30	Report+Proto
D5.2	Realizzazione e validazione dimostratore arredamento	COSMOB	M30	Report+Proto
D5.3	Realizzazione e validazione dimostratori abbigliamento	DREAMLUX	M30	Report+Proto
D5.4	Studio di ambienti interattivi con tessuti intelligenti	DREAMLUX	M30	Report+workshop



Numero	Titolo	Mese
M1.1	Definizione specifiche primo loop	M6
M1.2	Definizione specifiche e test definitivo	M12
M1.3	Design creativo e progettazione dimostratori	M12
M2.1	Disponibilità filamenti conduttivi e eco-sostenibili	M18
M2.2	Ottimizzazione tecnologie di deposizione di film funzionali	M18
M2.3	Sviluppo di tessuti eco-sostenibili	M18
M2.4	Aggiornamento normativo per tessuti e rivestimenti eco-sostenibili	M18
M3.1	Tecnologia tessuti con filamenti conduttivi	M18
M3.2	Tessuti e ricami con fibre ottiche	M18
M3.3	Ottimizzazione tecnologie per tessuti con deposizione di film funzionali	M18
M3.4	Aggiornamento normativo per tessuti e rivestimenti intelligenti	M18
M4.1	Elettronica di controllo	M21
M4.2	Tecnologie di co-integrazione ottimizzate	M24
M4.3	Dimostrazione capacità produzione su scala pilota tecnologie tessili	M30
M5.1	Validazione componenti tessuti intelligenti	M30
M5.2	Studio ambienti interattivi secondo le esigenze del mercato	M30

## 8) EFFETTO DI INCENTIVAZIONE

### FCA

L'attuale grado di sviluppo del veicolo è tale da far ritenere che significativi margini di arricchimento dei contenuti possano essere perseguiti attraverso l'approccio incrementale. Per veicoli di nuova generazione, però, l'aspettativa dei consumatori guarda a nuove funzionalità che facciano percepire un vero riconcepimento dell'auto, verso il rispetto dell'ambiente e in accordo alle richieste di personalizzazione.

Alla luce delle modalità attraverso le quali FCA sostiene lo sviluppo e l'evoluzione dei propri modelli si può concludere che nell'ambito dell'innovazione sui materiali e componenti per il confort e la qualità percepita vi sono alcuni temi che, in assenza del finanziamento pubblico, saranno soggetti a tempi di sviluppo più lunghi e contraddistinti da contenuti meno ambiziosi e di impatto più incerto sull'utenza. In particolare lo sviluppo di componenti smart con integrazione di LED, sensori e cablaggi, fortemente richiesti dal settore auto, subirebbero un rallentamento nel loro sviluppo con ricadute negative sull'applicazione di prodotti ad alto valore aggiunto e sostenibili.

L'effetto di incentivazione per la riduzione dei tempi di sviluppo è strettamente correlato alle stesse strategie di business che FCA potrà attuare per collocare sul mercato i propri prodotti. La prima strategia attuabile è più impegnativa, ma risulta anche molto più promettente in termini di ricaduta positiva sul prodotto. Essa prevede che FCA avvii le attività esplorative in collaborazione con centri tecnici ed fornitori eccellenti. Parallelamente a questa posizione di leadership tecnologica, è da sottolineare anche l'importanza della capacità di applicare al prodotto tempestivamente le nuove tecnologie permettendo l'immissione sul mercato di nuove funzionalità in tempi sempre più contenuti. Senza incentivo pubblico, le penalizzazioni deriverebbero dal ritardo superiore ai 18 mesi con il quale i risultati verrebbero resi disponibili, e vi sarebbero evidenti conseguenze negative sulla competitività ed innovatività di tutta la gamma prodotto di FCA.



### **CRF**

Il salto qualitativo atteso per il veicolo del prossimo futuro è da ritenersi molto elevato affinché un prodotto possa essere accolto favorevolmente dal mercato. L'attività di TEX-STYLE, realizzabile soltanto con l'agevolazione del finanziamento pubblico per il suo intrinseco grado di rischio, si configura come una notevole opportunità per CRF di adottare un approccio attivo e propositivo che, grazie all'esperienza maturata ed al know-how acquisito, le permetta di assumere quel ruolo primario di riferimento verso i fornitori di materiali e componenti al fine di gestire le fasi cruciali dello sviluppo del prodotto.

L'effetto di incentivazione relativamente alla riduzione dei tempi di messa a punto del know-how necessario per lo sviluppo di nuove metodologie di test per rispondere alle esigenze del cliente quando vengono introdotti nuovi concetti di materiali intelligenti. La strategia collaborativa con finanziamento pubblico prevede che CRF partecipi ad attività esplorative in sinergia con OdR e fornitori eccellenti per poter acquisire conoscenze sui nuovi materiali in anticipo. In assenza dell'incentivo pubblico, CRF avrebbe un atteggiamento meno aggressivo di attesa dei fornitori con ritardi notevoli superiori ai 24 mesi e forti rischi di validare materiali con norme non adeguate con impatto negativo sul cliente. Inoltre le competenze strategiche generate da TEX-STYLE permetteranno di aumentare le attività di CRF anche verso altri settori industriali (CNHi, Magneti Marelli), verso terzi e per nuovi progetti di ricerca.

### **IRPLAST**

L'incentivazione avrà per IRPLAST ricadute sia sulla portata del progetto che si intende realizzare che sui tempi necessari al completamento. Infatti la possibilità di avvalersi delle competenze tecnico-scientifiche dei partner, consentirà a IRPLAST di esplorare un numero maggiore di tecnologie per la realizzazione di film funzionali, come lo sviluppo di film elettricamente conduttivi a matrice termoplastica con nanofiller carboniosi.

In contemporanea, grazie all'incentivazione, IRPLAST potrà avvalersi delle competenze di OdR esterni al partenariato, che colmino le lacune esistenti consentendole di studiare e successivamente industrializzare le soluzioni in grado di rispondere attraverso variazioni cromatiche o ottiche a stimoli esterni (quali la pressione, temperatura).

La possibilità di poter contemporaneamente sfruttare il know how dei numerosi OdR presenti nel partenariato consentirà di ridurre i tempi di realizzazione del prototipo. Verosimilmente, in assenza di incentivi, IRPLAST avrebbe condotto le prime prove con un solo primo OdR per una determinata nano/micro struttura. In caso di esito negativo dei test si sarebbe passati a una alterantiva fino ad ottenere un dimostratore funzionante. Si ritiene che per ottenere lo stesso risultato realizzabile nell'ambito di TEX-STYLE in 30 mesi, a IRPLAST sarebbero necessari almeno 42 mesi se si dovesse procedere per step successivi in assenza di incentivazione, ovvero il 29% del tempo in più.

### **COSMOB**

Il coinvolgimento di COSMOB nel progetto comporterà in primo luogo un aumento delle competenze tecniche su tematiche e ambiti di grande interesse ed attualità che potranno determinare conseguentemente un incremento delle attività di testing, ricerca e sviluppo realizzate da Cosmob per le aziende manifatturiere.

COSMOB infatti opera nell'erogazione di servizi tecnologici per aziende afferenti al settore legno-arredo: l'acquisizione di conoscenze che matureranno, consentiranno di accrescere e quindi trasferire il proprio know-how anche su altri ambiti come quello tessile, auto e ICT. Da ciò si genererà un'importante opportunità di business, supportata dal punto di vista tecnico anche dalla recente creazione del FabLab proprio all'interno del Laboratorio Cosmob, che dispone già di attrezzature e competenze per avviare attività e servizi in riferimento ai succitati ambiti.





## 9) RESPONSABILE DEL PROGETTO

**Vito Guido LAMBERTINI**

Laurea in Ingegneria Chimica (10/1995) – POLITECNICO DI TORINO

Luogo di nascita: Cairo Montenotte (SV)

Data di nascita: 14/09/1970

Telefono ufficio: 011 0038030

Email: vitoguido.lambertini@crf.it

### Rapporti con il Soggetto Capofila (C.R.F. SCPA)

Data assunzione: 23/09/1996

Ruolo: responsabile dipartimento “Polymers & Glass”

Area: Group Materials Labs

Gestione dipartimento Polymers&Glass (Centri di Competenze: Plastics, Textiles, Elastomers, Composites, Advanced Testing – 43 persone totali, 3 tesisti/anno, 3 stage/anno, 3 contrattisti/anno) con coinvolgimento in tutti gli step dello sviluppo prodotto dalla fase di innovazione precompetitiva al lancio dei veicoli e anomalie post-vendita.

### Esperienza in relazione al sistema produttivo e scientifico

1996 – Ricercatore presso il laboratorio di Microtecnologie

Messa a punto di tecniche per fabbricazione di elementi ottici diffrattivi per dispositivi sia concept che di produzione (terzo stop ad ottica diffrattiva su Lancia Lybra SW).

1998 – Inizio attività su materiali organici EL per display (Magnetit Marelli); inserimento in attività di coordinamento progetti pubblici:

- i) coordinamento progetto MSTAI dal titolo "Polimeri a trasferimento di massa per ottica" con POLITO e CNR ICM
- ii) Coordinamento progetto europeo CRAFT TULIP su tecnologia OLED/PLED
- iii) Coordinatore tecnico progetto EU LAPLADIS su tecnologie plasma per OLED e LCD.

2005 – Responsabile Ente Nanotecnologie

Coordinamento laboratori nanomateriali

Attività public funding:

- i) Coordinamento attività tecnica progetti EU: NAPA, NANOFIRE e NANOHYBRID
- ii) Coordinamento attività tecnica progetti nazionali: NanoPV e Microcombustore

2010 – Specialista innovazione materiali (GML)

Avvio attività e laboratorio Plastic Electronics

Attività public funding:

- i) Coordinamento progetto EU SMART-EC: dispositivi autonomi con integrazione celle solari, batterie, display e sistemi di comunicazione su sottostrati flessibili
- ii) Coordinamento attività tecnica progetti EU su Plastic Electronics: NaPANIL, MULTIFLEXIOXIDES, INNOVASOL, DEPHOTEX (celle solari su tessuti).

2014 – Innovation manager

Coordinamento attività Group Materials Labs del Piano Innovazione Globale FCA e del Piano Sviluppo Materiali e Processi

2016 – Responsabile dipartimento Polymers&Glass





Attività di spicco su modelli FCA:

- i) nuovi PP per plancia con canapa su Giulia e PP con sfere cave su Stelvio
- ii) nuovi PP con ridotto talco 12-17% per riduzione peso per paraurti su Jeep RENEGADE, FIAT 500X, Giulia, Stelvio
- iii) nuovi tessuti velluto su Lancia Y, nuovo PVC a basso impatto ambientale su FIAT 500X, tessuti stampati ink jet (su Lancia Y) e lettering (su Jeep RENEGADE)
- iv) nuove PA per riduzione peso con nanoclay su Maserati 4 porte e GHIBLI
- v) vetratura in plastica con trattamento superficiale al plasma per omologazione su parte anteriore veicolo su Abarth 695 Biposto
- vi) guarnizioni contorno cristallo in TP per alleggerimento
- vii) PA GF per tasselli motore per riduzione peso
- viii) metodologia multiscala virtuale per predizione caratteristiche composito roll bar FIAT Fullback

Attività public funding:

- i) Coordinamento attività tecnica progetti europei: POWER (tessuti con trattamenti al plasma), GREENLIGHT (fibre di carbonio da lignina), KRAKEN (materiali per additive manufacturing), PLASTICIRCLE e CIRC-PACK (circular economy), HIMALAIA (materiali plastici strutturati laser)
- ii) Coordinamento attività tecnica progetti nazionali nell'ambito del consorzio IMAST su materiali compositi e tecnologie ausiliarie: COCET, GREEN, TECOP, MACADI, FUZI e IMPRESA.

**Firma del Soggetto Capofila (in nome e per conto degli altri soggetti proponenti)**



*Ministry of Education, Universities and Research*  
Department of Higher Education and Research  
*Directorate General for Coordination, Promotion and Evaluation of Research*

Notice of the open submission of industrial research projects and experimental development in the 12 Specialisation Areas identified by the PNR 2015-2020

**Technical Documentary Form, pursuant to art. 4 paragraph 10**

**1. DESCRIPTION OF ELEMENTS OF THE PROJECT**

**1.1 TITLE AND DURATION**

Acronym: **TEX-STYLE**

Title: **New smart and sustainable multi-sectorial textiles for creative design and Made in Italy style**

LEAD PARTNER	CRF	LARGE
PARTNER 1	UNI CAGLIARI	RTO
PARTNER 2	ENEA	RTO
PARTNER 3	UNI BOLOGNA	RTO
PARTNER 4	APOLLO	SME
PARTNER 5	FCA	LARGE
PARTNER 6	TECHNOVA	SME
PARTNER 7	COSMOB	LARGE
PARTNER 8	NEXT	RTO
PARTNER 9	IRPLAST	LARGE
PARTNER 10	LETS WEBERABLE	SME
PARTNER 11	DREAMLUX	SME
PARTNER 12	CRdC	RTO

Duration of the project: 30 Months

**1.2 SPECIALISATION AREA**

*Design, creativity and Made in Italy brand*



### **1.3 SUMMARY OF THE PROJECT (ABSTRACT)**

TEX-STYLE sets the ambition of producing large-scale, multifunctional, intelligent cloths and fabrics made of sustainable materials combining innovative aesthetic effects and integrated electronics to give designers new creative design possibilities and Made in Italy style. Sustainability and functionality will be integrated into innovative solutions for industrial production in different sectors: transport, technical textiles, fashion and furnishing. Starting from the combination of sustainable and intelligent materials, TEX-STYLE will pave the way for the design of high quality creative products with the distinctive Made in Italy label.

The concept of sustainability is based on the use of natural, bio-derived or recycled fibres that will be processed to improve their performance and make them suitable for different areas of application; design and style effects will be drawn up to highlight "green" concepts as well as to maximise customer perception of environmentally sustainable products. Intelligent materials will be coupled with sustainable ones through new nanotech technologies and new low environmental impact processes to provide multi-functionality and electrical conductivity in the fabrics in order to allow for "hyper-functions" such as sensors, actuators, lighting and connectivity that will allow stylists to be extremely flexible better to shape their creativity towards bringing about interactive products with high added value.

The project's objectives are: creative design, manufacturing and industrial validation from 4 different demonstrations related to specific application areas: fashion and furnishings, technical textiles and auto interior finishes.

In order to reach these challenging goals, the partnership is based on the concept of a chain that involves the participation of 4 SMEs, 4 large companies and 5 research bodies; all the phases of the value chain are covered by design (DREAMLUX, FCA Style Centre, LET'S WEBERABLE), materials (IRPLAST, TECHNOVA), smart fabric production (LET'S WEBERABLE, DREAMLUX, APOLLO) and end-users for various applications (CRF/FCA, LET'S WEBERABLE, DREAMLUX) that are supported by national industry associations in fashion and furnishing (COSMOB, NEXT). The contribution of qualified research entities (Uni Cagliari, Uni Bologna, ENEA, CRdC) will ensure a large technological impact for SMEs and large companies, particularly in convergence and transition areas.

### **1.4 PURPOSE**

#### Detailed objectives

The end goal of TEX-STYLE is the development of new generation fabrics being integrated into innovative products that expand creative design opportunities by maximising the concepts of the Made in Italy brand. These new intelligent fabrics made from natural, synthetic fibres from bio and recycled sources and combine sustainability and competitiveness for the industrial production of high added value for products in a variety of sectors such as transport, clothing and furnishing. New aesthetic and functional effects (low gloss, soft touch, natural effect) and integrated electronics (sensors, lighting and connectivity) will give designers new creative design possibilities and Made in Italy style.

Transport, technical textiles, fashion and furniture are among the most demanding of new materials for the rapid evolution of the product in terms of quality, style, respect for the environment and technical performance; future trends for indoor and outdoor applications provide continuous integration of features to ensure comfort and noticeable quality. The four potential applications are:

- 1) Smart car interior fabrics (seats, door panels, armrests) with the highest aesthetic quality and integration of switches, pressure sensors and lighting elements made from fibers and materials



with a low environmental impact.

- 2) Smart technical fabrics for new clothing and technical items for the world of health, sports, dynamic / wearing work and transport integrated with sensors for monitoring bio-vital and motion parameters.
- 3) Smart fabrics for fashion and accessories in natural materials with comprising optical fibres for luminosity. Optical fibre embroidery and sensors for communication with surrounding environments.
- 4) Sustainable furnishing liners with integration of sensors for human to product interaction, lighting, wireless charging and communication to enhance comfort and noticeable quality.

Targeted applications of smart textiles with low impact on the environment require different approaches, including the use of flexible media with integrated electronics, conductive wires, functional films on fabrics and optical fibres to increase the freedom of shape and adapt the electronics to curved surfaces. Therefore, an important project objective is the development of hybrid integration technologies that combine method of deposition and patterning of metal films on flexible support with the interconnection of active and passive components (microchips, pressure sensors, capacitive buttons and LED drivers).

One possible scenario, which will be implemented in the final project demo, is an interactive environment, such as between a room and a passenger compartment of a vehicle, in which the materials with intelligent fabrics can communicate with the user through textiles that can sense, for example, temperature, heart rate, and other physiological functions and consequently respond by varying shape, lighting with sound levels.

In order to prepare the final demonstrations and to maximise the socio-economic impact, the specific technical objectives are:

- Creative design of innovative products for the different industries based on the multifunctional properties required.
- Organisation and technical-economic validation of 4 demonstrations with extra functions such as sensors, lighting, heating, electrical connections and communication.
- Industrial scale production of innovative fabrics for the production of representative prototypes for the creation of interactive environments such as a room and a passenger compartment in a vehicle.

#### Added value for Italy

The TEX-STYLE project responds perfectly to the strategic plan for the Made in Italy brand for the years beyond 2017. World exports continue to increase, albeit at slower pace than in the past years due to the slowdown in growth. However, Italian companies in the last three years have kept their export share constant, estimated at 2.8%, reaffirming their position in Europe. Italian companies have done well on the mature and sophisticated markets in North America and Europe with a significant margin of improvement in emerging markets, especially in Asia. In order to maintain this level, the plan involves investing in digitising businesses, making them international through supporting instrumental mechanics and industrial technology.

In line with these goals, TEX-STYLE proposes the creation of Made in Italy branded, state-of-the-art fabrics suitable for application in many very strong sectors for our country such as fashion, furniture and transport. The entire textile industry will benefit from by leveraging these high added value products, and will find new markets from the very fibres themselves to the final fabric with integrated electronic functionality and a strong sustainability through the use of natural, bio and recycled materials. Furthermore, the production of functional fabrics requires an important technological effort that will enable industry companies to increase their know-how and technological capabilities so as to be able to compete with companies globally.



In order to maximise the economic impact and promote internationalisation from the outset, TEX-STYLE will establish technology transfer strategies based on the “Contamination Lab” concept, which aims to promote entrepreneurial initiatives based on creative contamination and interdisciplinary collaborations. The textile products (fabrics or woven materials) developed in the project will be made available to selected groups of students interested in entrepreneurship and innovation who will be free to develop their ideas and turn them into products by launching start-ups supported by appropriate evaluation and funding channels.

## 1.5 COHERENCE WITH EUROPEAN AND NATIONAL STRATEGIC AGENDA

The Horizon 2020 framework programme aims to build a knowledge-based and innovation-based economy throughout the EU through three priorities consistent with the TEX-STYLE objectives described below:

1. To promote high-level science to strengthen the scientific excellence of the EU on an international level; TEX-STYLE aims to develop smart fabrics suitable for different application areas, thus enhancing research in the field of future and emerging technologies, while also contributing to the strengthening of European infrastructures. The advent of smart fabrics, in fact, envisages new technologies for the production and integration of electronics that are still not fully developed on a world level
2. Promote industrial leadership to support economic activity, including SMEs; TEX-STYLE involves 4 SMEs in the various stages of the chain for basic materials, woven materials, films and innovative fabrics. The project will enable these companies and the Italian textile industry to excel in the development of enabling technologies that make use of nanotechnologies, advanced materials and integrated electronics. The ability to have new smart fabric solutions will also enrich the ability of the companies involved to come up with creative designs with a strong Made in Italy image for their international promotion
3. To innovate to address social challenges, to respond directly to the priorities identified in the Europe 2020 Strategy; sustainable and competitive development is an important target for TEX-STYLE that proposes the combination of integrated electronics for high added value products made with low environmental impact materials such as natural fibres, bio-polymers and recycled materials to meet the demands of different areas of application from technical textiles for work and cars to those for fashion and furnishings in which the aspect of the Made in Italy brand is more and more crucial to acquiring distinction and new market shares

The cohesion of TEX-STYLE’s objectives set out for Horizon 2020 is also reflected at national level in the PNR 2015-2020 programming, which is divided into 6 Fundamental Programmes with clear objectives:

1. Internationalisation by aligning national with European programmes and integrating national, European and international resources. The participation of TEX-STYLE, described above in the previous paragraph, also contributes to the inclusion of Italian companies in a system of international cooperation, considering the various interactions between many partners in European projects and in international contractual relations created as its result
2. Human capital: focussing on people as the centre of the research, promoting mobility, dynamism and generational exchange. The presence within TEX-STYLE of Research Organisations that are internationally recognised in the field of smart fabrics will guarantee the attractiveness of the project to researchers from Italy and far beyond; for this reason, within the framework of TEX-STYLE, Contamination Lab technology transfer strategies will be set up.



Prototypes will be made available to groups of students interested in entrepreneurship and innovation, so they are free to develop their ideas and turn them into products by launching start-ups supported by appropriate funding channels

3. Infrastructures as pillars for both basic and applied research; smart fabrics are a cutting-edge technology that needs important infrastructures both at laboratory level (characterisation and processes) and in the up-scaling phase in which new production paradigms, not present in current lines (electronics integration), will be needed to make new fabrics. TEX-STYLE will enable the 5 ROs to strengthen instrumentation and the 8 companies to support costs for the scale up, thus helping attract talent and boost international networking
4. To strengthen public-private cooperation; with 5 ROs recognised in the field of innovative fabrics, electronics integration, sustainable materials and 4 small to medium-sized enterprises, and 4 large companies, TEX-STYLE is a project that strengthens applied research and innovation capacity in response to the challenges of society. The strong demand for smart and sustainable fabrics in the various sectors is a stimulus for the entire value chain to share skills in order to bring the public and private together as one
5. To point out the potential of Southern Italy; the strong presence of companies (3 SMEs and 4 large companies) and 4 ROs in convergence and transition areas are a clear demonstration of how TEX-STYLE contributes to encouraging and enhancing skills in the field of new materials and new technologies. This will also help to consolidate current international competitiveness and accelerate development in new markets
6. Efficiency and quality of expenditure in order to strengthen the effectiveness of investment and administrative management; the joint presence of leading transport, fashion and furnishing companies and private research centres will contribute to the precise definition of market needs with and the relative efficient investments

With regard to the technology scenarios expected in the Specialisation Area, the PNR identified *Design Creativity and the Made in Italy brand* as one of the high potential areas where Italy has a distinctive asset and competency with the highest patents in Europe, which require skills consolidation, talent sourcing, and the convergence of technologies across different areas of application; in line with these goals, the TEX-STYLE project proposes the creation of Made in Italy, state-of-the-art, multifunctional fabrics and upholsteries suitable for application in various sectors such as fashion, furniture and transport. By taking advantage of these innovative high-value products, the entire textile industry will benefit and find new markets thanks to their integrating electronic functionality and their high sustainability through the use of natural, bio-derived and recycled fibres. Furthermore, the production of functional fabrics requires an important technological effort that will enable industry companies to increase their know-how and technological capabilities decisively.

## 2. OBJECTIVES AND ACTIVITIES REQUIRED

### 2.1 FINAL OBJECTIVE OF THE PROJECT

TEX-STYLE aims to create state-of-the-art, multi-functional fabrics and upholsteries suitable for applications in various fields such as fashion, furniture and transport, providing stylistic and creative design opportunities while maximising the concept of the Made in Italy brand. These new fabrics made from natural materials, using bio and recycled sources combining sustainability and competitiveness for the industrial production of high added value products with improved aesthetic and functional effects (low gloss, soft touch, natural and bio effects) and integrated electronics (sensors, actuators, lighting and connectivity).



The specific technical objectives are:

- **Objective 1:** Designing innovative products for the different sectors in fashion, furnishings, technical and automotive fabrics
- **Objective 2:** Development of sustainable, multifunctional woven materials, fabrics and upholsteries using natural, bio-derived and recycled materials with integrated electro-optical functions
- **Objective 3:** Scaling up the electronic textile integration technologies according to the required builds with extra functions such as sensors, lighting, heating, electrical connections and communication
- **Objective 4:** Industrial scale implementation and fabrication of innovative fabrics and upholsteries for the setting up of 4 demonstrations that can be used to show the creation of interactive environments such as a room and a passenger compartment.

#### Objective 1

Two fundamental initial activities are creative design and planning the demonstrations which are to be multi-functional.



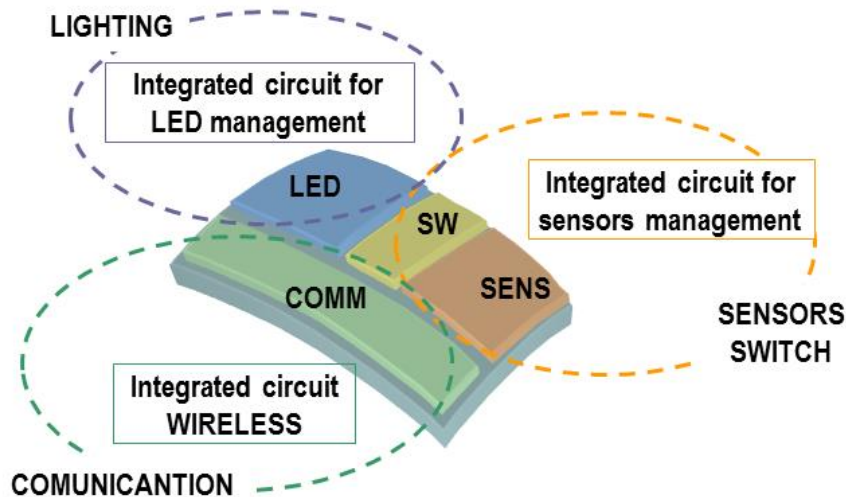
Based on selected sustainable materials and electronic features, the first-stage creative design of FCA, LET'S and DREAMLUX-style centres will lead to the design of innovative shapes and forms that maximise content-sustained and intelligent content-embedded materials.



Four potential applications will be the subject of this study:

- Smart car interior upholstery (seats, door panels, roofs, armrests) with integrated switches, pressure sensors and lighting elements made with low environmental impact fabrics
- Multi-functional, technical fabrics for clothing and tech products dedicated to the world of health, sport, dynamic/wearing work and transport integrated with advanced sensors for bio-vital and motion parameters
- Multi-functional fabrics for fashion and accessories such as cotton / viscose / linen fabrics with optical fibres built in for lighting, optical fibre embroidery and communication sensors
- Design furnishing upholstery with integrated sensors for man-product interaction, lighting and communication with the outside world

The second phase of Objective 1 is the design of the final demonstration, which includes the listing of electronic components, the technologies to follow for integration and the drawing up of circuit mask designs.



All demonstrations will have a minimum of three subsystems, lighting, communication and sensor / switches adapted to the needs of the 4 applications. The electronic design will take into account the geometry of the finished device and the possible integration areas for miniaturised printed circuit boards to avoid aesthetic defects and critical exposures of components sensitive to atmospheric agents, wear and deterioration.

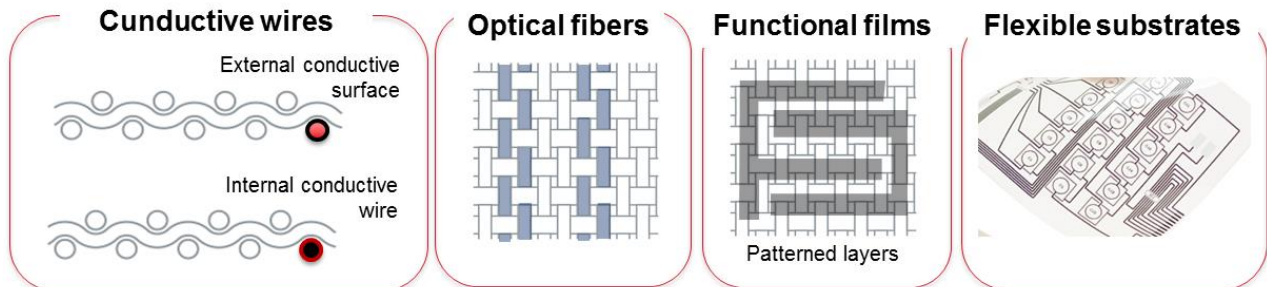
## Objective 2

Sustainable materials analysed in the project are: natural fibres for fabrics, bio-derived materials (PET, PU, PA) both for fabrics and for plaiting and flocking, recycled materials (PET, natural wastes, industrial waste) for fabrics.





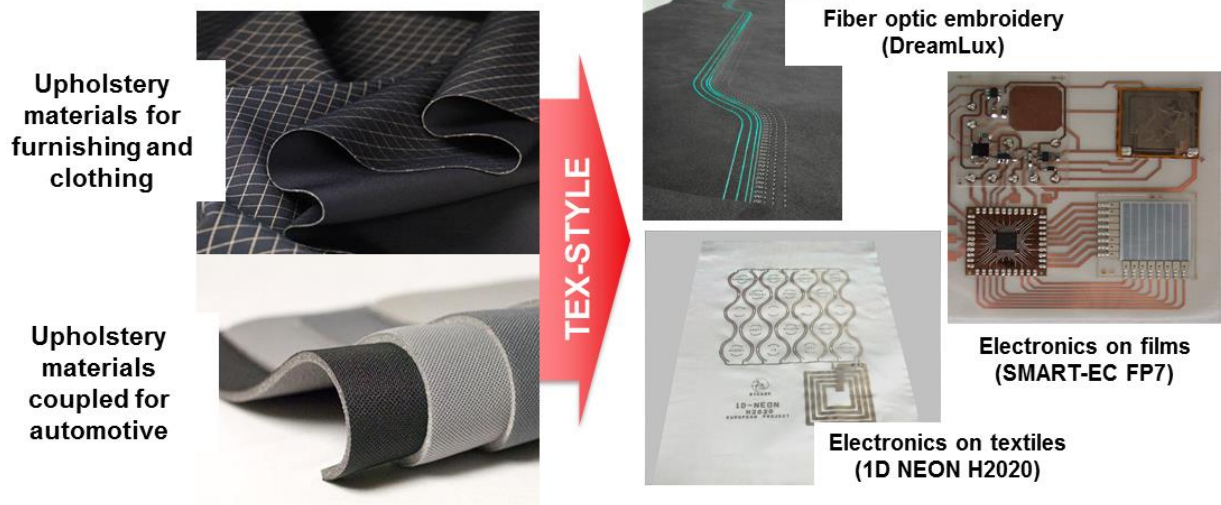
Regarding the integration of electronics, the approaches analysed in the project are compatible with both fabric structures and multilayer upholsteries.



Among the most promising technologies are: conductive filaments (with conductive external surface and conductive core made from flocking insulation), optical fibres in fabric or embroidery, functional fabricated film on fabric, and flexible media with integrated circuitry and electronics. The technologies considered allow freedom of form and adapt the electronics to curved surfaces.

### Objective 3

The production of fabrics and upholsteries requires the completion of the semi-finished structure to make same suitable for the production processes of the final components.



Furnishing and clothing materials will undergo surface finishing treatments to meet initial specifications, while automotive fabrics require a three-layer flame-bonding phase (aesthetic material, 2-5 mm polyurethane foam and support fabric). Therefore, an important objective of the project is the development of hybrid electronic component integration technologies that combine metal film deposition and patterning methods with the interconnection of active and passive components (microchips, pressure sensors, capacitive buttons and LED drivers). Technologies will be selected based on their compatibility with fabric finishing processes (electro and thermal welding, adhesives) and finishing.

### Objective 4

To demonstrate the multi-functionality of fabrics and their impact on creative design strategies, industry-wide demonstrations will be produced, which will be validated both from the technical and the economic point of view. Their qualification will be assessed in two ways: (i) validation with respect to the specifications and test standards of the various current application sectors; (ii) issuing new test standards for the validation of new electronic features.



One possible scenario that will be implemented as the final demo of the project using the 4 demonstrations is an interactive environment, such as a room and a passenger compartment of a vehicle, wherein fabrics with intelligent textiles can communicate with the user through fabrics capable of sensing temperature, heartbeat and other physiological functions, and consequently respond by varying form, lighting with sound levels.



To maximise the impact of newly developed materials, TEX-STYLE provides a "funnel" strategy based on the experimentation with many solutions in order to find the right technical-economic compromise for target applications; the presence of industry associations (COSMOB and NEXT) will eventually expand the scope of application. This approach will be supported by setting up technology transfer strategies based on the concept of the "Contamination Lab" where proof-of-concepts will be made available to groups of students interested in entrepreneurship and innovation who will be free to develop their own ideas and turn them into products by launching start-ups supported by the appropriate channels.

### ***State of the art***

Many companies and research groups are involved in these developments, such as Adidas, BASF, DuPont, Intel, Levi Strauss, Nike, Philips Healthcare and Ralph Lauren. Fabrics by Heiq and Smartex include sensors to control the parameters and quality of sleep; AiQ applies sensors to clothing for bio-monitoring and LEDs in the production of sportswear and touch-sensitive gloves.



Some carmakers are developing smart textiles; among them, BMW is using a "touch sensitive fabric" as a volume control sensor, while Mitsubishi employ a membrane made up of a shape memory polymer that changes its features to ensure the user's thermal comfort. As part of their furnishings, Philips designs panels with integrated LEDs for creating light effects. Other examples include decorative experiments: from Light Emitting Textiles, the textile-sculptures by Malin Bobeck, to the bioluminescent fabrics from the start-up Glowee. Thanks to special fluorescent bacteria and flexible textile backing materials, at night they illuminate shop windows. In the field of fashion and apparel DREAMLUX and LET'S are winning plenty of awards.

As far as eco-compatible polymers are concerned, fibrous materials derived from polysaccharide sources (Ingeo, Lenpur or Crabyon) and polyester Sorona from DuPont are already on the market. Natural fibres are widely used in the fields of clothing and furniture, but rarely in the automotive field. Rather noted within the clothing industry is recycled polyester (R-PET), obtained from common plastic bottles.

**Critical aspects** considered in TEX-STYLE with respect to state of the art - For smart fabrics and upholstery, the critical aspects for a real use concern:

- integration of electronic functionality compatible with the textile and upholstery technology
- developing robust and resistant electronics for the specifications of the different applications, even in terms of miniaturised integrated circuits, more precise sensors, and electrical interconnections resistant to the electronic-fabric coupling phase
- pairing of electrical circuits and upholstery materials
- reliability of the products which are not ready for the various sectors today
- regulatory package not yet fit to the full evaluation of new materials

For the "green" materials, the biggest problems are:

- Guarantee of durability over time as materials are derived from natural sources and therefore subject to degradability
- Sourcing and repeatability of performances

The critical aspects and limitations present for this innovative typology of fabrics and upholstery that are to be at the same time sustainable and intelligent are being studied in the TEX-STYLE project, which aims to overcome most of the problems envisaged in order to produce materials and components for different application areas in a medium-short time span.



### *Characteristics and performance of discussed demonstrations*

The table shows the details of the materials present on the market and the objective within TEX-STYLE for different applications.

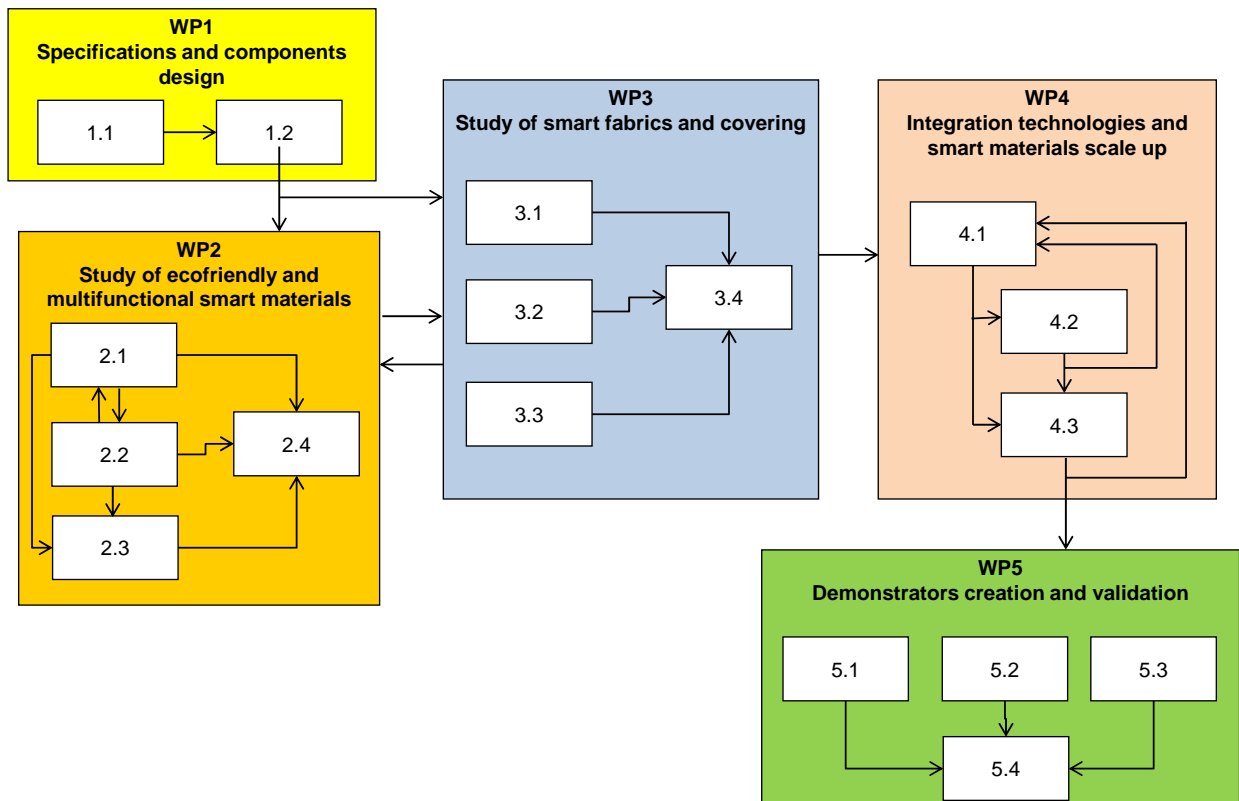
Demonstrator	State of the art	TEX-STYLE
<b>Automotive – Seat cover / armrest / door panel with green and smart fabric</b>	Woven and synthetic leather no green Signals and passive electro/thermal welded aesthetic effects Integrated features with lots of parts and high cost tooling and assembly: - Discrete mechanical switches integrated in plastic parts - Discrete pressure sensors integrated on under padding panels - Discreet heating system with bulky canalization	Cover with 30% eco materials Integrated features NO discrete parts: - illuminated logos and ambient lighting (300x300 mm <sup>2</sup> ) - Switches designed on aesthetic surface (200x100 mm <sup>2</sup> ) - Built-in pressure sensors (ON / OFF 10000 cycles) - Integrated heating in fabric (70 ± 2 ° C) - Integrated cabling with communication system with external electronics for sending signals
<b>Fabrics for clothing and technical accessories (sports, health, dynamic work)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combination of natural and synthetic passive materials</li> <li>• LED integration in fiber optic luminaires, powered by batteries.</li> <li>• Conductive inks and dry electrodes inserted between the fibers in contact with the skin with external electronics, cables and batteries.</li> <li>• Fabrics that release active ingredients encapsulated</li> <li>• Integrated electrodes between tissue layers such as pressure sensors</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production of advanced sensor technology (200x200 mm<sup>2</sup>)</li> <li>• Direct integration of sensor for physiological and motion parameters monitoring (ECG, Pressure, Electrochemicals, Posture and Movement)</li> <li>• Yarns with active ingredients, bacteriostatic, muscular, breathable support</li> <li>• Integration of Miniaturized Integrated Circuits (Thickness &lt;0.8 mm)</li> </ul>
<b>Fashion textiles and accessories</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combination of natural and synthetic passive textiles and materials</li> <li>• Fiber Optic Fabrics: - Wiring with 0.5 mm terminals - Power supply with lithium ion battery - Embroidery application on fabrics and coatings</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabrics &gt; 50% eco (cotton / viscose / linen) with fiber optics: - integrated wiring with 0.2 mm microterminals - Power supply with MiniBattery 20x30 mm<sup>2</sup></li> <li>• Texture implementation with advanced sensor and communication with environments</li> <li>• Embroidery on woven, synthetic skins and true leather</li> </ul>
<b>Furnishing - Coverings and fabrics for upholstered products and curtains</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possible coating materials: leather, synthetic leather and passive fabrics</li> <li>• Mechanical Movement Functionality: - Remote control or with discrete conventional switches - Traditional cabling - Logos and passive aesthetic effects</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Upholstery &gt; 50% eco (fabrics, leather)</li> <li>• Direct feature integration: - Integrated Surface Switches (200x200 mm<sup>2</sup>) - Man-product interface sensors (ON / OFF 5000 cycles) - Communication system with external electronics for sending signals - Integration of light sources (300x300 mm<sup>2</sup>)</li> </ul>



### 3. WORK PACKAGES (WP) AND TASKS

PROJECT PLAN		TYPE	CRF	UNI CAGLIARI	ENEA	UNI BOLOGNA	APOLLO	FCA ITALY	TECHNOVA	COSMOB	NEXT	IRPLAST	LEIS WEARABLE	SAMSARA	CRdC	
															CRdC	CNR PCB
<b>WP 1</b>	<b>Specifications and components design</b>		R													
task.1.1	Demonstrators specifications	RI	R	•	•			•		•			•	•		
task.1.2	Style design and demonstrators architecture definition	RI		•			•	•				•	•	R		
<b>WP 2</b>	<b>Study of ecofriendly and multifunctional smart materials</b>				R											
task.2.1	Study of ecofriendly fibres and multifunctional materials	RI	•	•	R	•	•		•				•			
task.2.2	Study of multifunctional films	RI	•	•	•	•	•		•			R	•		•	•
task.2.3	Development of ecofriendly fabrics	RI					R		•		•					
task.2.4	Validation of ecofriendly materials and standardization	SS	R	•	•	•	•	•	•		•		•			•
<b>WP 3</b>	<b>Study of smart fabrics and covering</b>			R												
task.3.1	Smart materials with conductive fibres	RI	•	•		•	R		•					•		
task.3.2	Fabrics and covering with optical fibres	RI	•								•			R		
task.3.3	Smart materials with conductive films	RI	•	•		•	•		•		•	•	•		•	R
task.3.4	Validation of smart materials and standardization	SS	R	•		•	•	•	•		•	•	•	•		•
<b>WP 4</b>	<b>Integration technologies and smart materials scale up</b>										R					
task.4.1	Heterogeneous technologies for electronic integration	RI	•		•	R							•	•		
task.4.2	Co-integration technologies for fabrics and covering	RI	•	•		•	•				R	•		•		
task.4.3	Scale up for fabrics and innovative materials assembling	SS					R		•		•	•	•	•		
<b>WP 5</b>	<b>Demonstrators creation and validation</b>		R													
task.5.1	Fabrics and functional covering for automotive applications	SS	•				•	R			•			•		•
task.5.2	Fabrics and interactive covering for furnishing applications	SS								R			•	•		•
task.5.3	Active fabrics for technical clothes and fashion	SS									•		•	R		
task.5.4	Study of interactive environments	RI	•	R		•		•		•	•		•	•		

Below is the diagram with functional links between each WP.





**WP1 - Specifications and components design****WP Duration:** 12 Months

Prepare specific demonstrations by selecting the final components and materials in detail. CO1 will focus on two aspects: creative design of new forms that integrate sustainability and multifunctional concepts and design of the electronic and sensor part to be integrated into fabrics for target automotive, fashion, furnishing and technical textiles applications.

**Task 1.1 - Demonstrators specifications (RI)**

Determination of finished demonstrations: dimensions, conditions of use, materials and tests to be performed and developed during the project. The performance targets defined by the various application sectors will be translated into technical specifications that will be the guidelines for material and technology development throughout the project.

Design problems to be faced and technological solutions:

- demonstration selection made on the basis of current market demands and the comparison term for new fabrics will comprise solid and robust solutions which are difficult to maintain
- for new features it is difficult to predict the end customer's response and requirement and the type of validation methods appropriate

End users will select components by evaluating all possible applications and offering backup solutions to achieve high added value products of interest to the market at all events. Continuous benchmarking and involvement of company's strategic product areas will support both the specification phase and the content selection phase and validation methods.

Expected results: definition of technical performance targets for selected components and definition of tests to be performed and developed.

**Task 1.2 - Style design and demonstrators architecture definition (RI)**

Two fundamental steps of the project are: creative design and design of demonstrations. Once the features and materials for the demonstration are established, the FCA, LET'S and DREAMLUX style centres will design innovative shapes and forms that maximise the sustainability and intelligence content of the upholstery materials. The second phase of the activity is the design of the demonstration, which includes the definition of electronic components, integration technologies, and the generation of masks for circuits.

Design problems to be faced and technological solutions:

- the introduction of new electronic features requires new design strategies so that the user perceives the innovative content
- creative design to convey the concepts of sustainability often not directly visible in the fabric
- electronic design combining different features such as switches, sensors, lighting and communication needs to be optimised both in terms of space and resistance to meet specifications

The FCA, LET'S and DREAMLUX style centres are facing creative design issues and have already proven themselves able to implement the innovative content proposed by the project. Furthermore, in TEX-STYLE, electronic design will take into account the geometry of the device and the possible integration areas of miniaturised printed circuits to avoid aesthetic defects and critical exposures of deteriorating components; the demonstrations will present common elements with a minimum of three subsystems, lighting, communication and sensors / switches adapted to the needs of the 4 applications.

Expected results: design of 4 demonstrations that exhibit the Made in Italy brand and that enhance the concept of sustainability and integration of electronic functions.

**Results already available under the partnership**

CRF contributes in defining specifications and the validation of materials on the basis of FCA internal regulations on the standardisation of textile materials (FCA50455/10, FCA50451/01, FCA955441, and FCA955490/10) in the Turin area; the experience gained in the validation of conductive materials will



allow it to define specific electro-optical tests in the Pomigliano area.

**UNICA and UNIBO** have experience in designing devices (sensors) and electronics developed in funded projects (PROETEX, ROBOSKIN, HYMEC, PRIN BIOFET) to be made in textile according to the different typologies in OR3. UNICA and UNIBO have 3 patented electronics and integrated sensors for use in fabrics (manual hand and wrist activity monitoring system, textile pressure sensor and method for fabricating the same, conducting fibre materials).

**ENEA** contributes to the definition of the specifications thanks to the skills developed in various Italian and EU projects: RELIGHT and SMARTAGS of the TRIPODE Private-Public Laboratory (MIUR) dedicated to OLED, OPV, organic and printed sensors; GREEN (MIUR) for polymeric energy-generating devices; ALADIN (Ind. 2015) for OLED sources and polymeric conductive materials; NoE FlexNet for new concepts for organic devices; TDK4PE for electronic inkjet tools and processes.

**APOLLO** has long worked with the FCA Style Centre, and is routinely involved in collaborative activity in order to identify the specifics, build and style of the demonstrations which are the subject of the study.

**FCA** contributes to the CO both from the point of view of the specification definition and the style study of the interior components; the Interiors Engineering Department at Pomigliano manages the design of interior components on the base design of Centro Stile FCA in Turin, which boasts experience and recognition in the development of the Made in Italy brand; in particular it has already studied style effects to maximise sustainability content.

**COSMOB** will define performance specifications for innovative fabrics to be used for furniture products based on the experience gained from interaction with many companies in the industry to identify the chemical, physical and mechanical properties of new materials the finished product must comply with the criteria established by the technical regulations and guarantee high performance from a technical and functional point of view.

**IRPLAST** provides support in identifying plastic substrates and possible features to be coupled with fabrics. In particular, the optical, mechanical and functional characteristics of the starting materials will be analysed, depending on the application requirements of the final product.

**LET'S WEBERABLE**, strong in its collaboration with the Italian Navy and with the Italian Red Cross for clothing items (clothing and accessories) in the fields of monitoring of bio-dynamic parameters (Defence) and monitoring of psycho-behavioural parameters following stress dynamics (Volunteering) identifies direct skills throughout the value chain of Wearable Technologies: from design to manufacturing, and with the exclusive use of world-class skills.

**DREAMLUX** will contribute to the design specification and design of furniture and fashion components; in addition to the renowned experience in fashion fabrics, it currently has a line of optical fibre furnishing line, is already present in the world's largest markets, from the accessory chart, to curtains and plush furniture. Over 40 current patents registered and granted worldwide.

## **WP2 - Study of ecofriendly and multifunctional smart materials**

**WP Duration:** 18 Months

WP2 is aimed at the study of sustainable and smart fabrics from conductive fibres, upholsteries and functionalised films. Among the most promising technologies are: natural fibres, bio-derived materials and flocks, recycled materials, conductive filaments, optical fibres in fabric or embroidery, functional films deposited on fabric and upholsteries, flex backing with integrated electronics.

### **Task 2.1 - Study of ecofriendly fibres and multifunctional materials (RI)**

Identify sustainable materials in the form of conventional textile fibres. Such fibres must be prepared with simple, low-energy processes that employ sustainable and non-critical raw materials. The sustainable materials analysed in the project are: natural fibres for fabrics, bio-derived materials (PET, PU, PA) both for fabrics and for plaiting and flocking, recycled materials (PET, natural wastes, industrial waste) for



fabrics.

Design problems to be faced and technological solutions:

- Developing processes for conductive filaments for integration into materials
- Adaptation of processes for natural and waste woven materials

Changes will be identified to adapt current technologies to new materials. Strategies will be identified for the reduction of environmental impact associated with the manufacturing of products.

Expected results: Sustainable, high performance conductivity applications for electrical connectors, semi-conductive or insulating properties for the development of electronic woven textiles.

### **Task 2.2 - Study of multifunctional films (RI)**

Functional film study for electronic devices and sensors on plastic and / or fibre films. Deployment techniques will be tested to define the desired layout and shapes. The deposited materials can be conductive, insulating, semi-conductors and have sensitivity to a parameter (physical size or chemical substance).

In this activity, hybrid polymeric films containing structures capable of responding through chromatic or optical variations to external stimuli will be studied. In order to ensure a good compromise between mechanical characteristics and sustainability, PP and PET films will be developed using simultaneous lines of extrusion and pressing (LISIM).

Design problems to be faced and technological solutions:

- polymeric / organic or hybrid matrix functional repeatability as active element for sensors
- encapsulation of the devices in view of coupling with the fabrics
- functionalised plastic film optimisation

Various surface-tuning technologies and activities to improve the mechanical and functional performance of the films will be tested. Optimisation of encapsulation processes on plastic films will be carried out.

Expected results: Optimisation of deposition of functional films on plastic and fabric with the production of prototype samples.

### **Task 2.3 - Development of ecofriendly fabrics (RI)**

Making eco-compatible fabrics and upholsteries; woven fabrics with natural and synthetic filaments, recycled fibres from different sources and bio-derived materials will be designed to meet the demands of their application. Furthermore, upholstery materials such as natural and post-industrial waste-based skins will be studied.

In addition, this activity will be aimed at the development of flocked surfaces with eco-sustainable materials. Strategies will be identified for the reduction of environmental impact associated with the manufacturing of products.

Design problems to be faced and technological solutions:

- identification of fibre mix for fabrics with expected performance
- technology optimisation for non-standard filament fabrics

Appropriate treatments will be applied to fabrics to overcome performance tests and different fibre mixes will be produced. Changes will be identified to adapt current technologies to new materials.

Expected results: Manufacturing of fabrics with strong sustainability.

### **Task 2.4 - Validation of ecofriendly materials and standardization (SS)**

Validation of the features expected for the various types of both physico-chemical and functional fabric; new fabrics will be tested with existing specifications and new standards will be issued according to new fabric structures. NEXT will perform LCA on materials developed in comparison with conventional materials.

Design problems to be faced and technological solutions:

- setting up specific tests for the validation of eco materials
- environmental impact analysis

Combination of standard methods and new tests will be developed. For LCA analysis, data collection will





be adapted to new materials; benchmarking on existing LCAs will be used as a term of comparison.

Expected results: Fabric validation reports and their usage limitations and LCA Analyses; issuing new test standards.

### **Results already available under the partnership**

**CRF** will follow the development of different types of treatments to optimise the validation phase; CRF has specific rules for the fabrics, surface treatments and coated linings made available to partners; electro-optic laboratories are present to support the new fabric functionality for issuing new standards.

**UNICA** has laboratories equipped with instrumentation for deposition on plastic films and fabrics, and for mechanical, morphological and electrical characterisation (low noise ultrasonic electrical parameters analyser, impedance meter).

**ENEA**, at its Brindisi headquarters, has developed a biochemical process for carbon fibre recovery and has patented a method for making carbon-fibre recycled woven materials, suitable for smart fabrics. Portici has laboratories for the fictionalisation of plastic substrates with deposition and forming of conductive materials and those sensitive to physical stimuli (temperature, light, pressure, etc.) or chemical stimuli (gas, vapours, liquids, etc.).

**UNIBO**, in addition to laboratories equipped with deposition systems, has advanced electrical characterisation systems such as photocurrent spectroscopy (vacuum, low temperature and controlled atmosphere), surface photo-voltage and scanning microscopy (operating in liquids at controlled temperature and in an atmosphere) with AFM conductive analysis and Kelvin Probe Force.

**APOLLO** carries out research and development on the topic of sustainability in the automotive field. Research begun on textile products made from natural, recycled and / or bio-derived fibres. APOLLO will therefore provide its know-how on these themes and is structured to set up a work plan that leads to the development of sustainable fabrics and upholsteries.

**TECHNOVA** is a leader in the process of flocking both filaments and fabrics and upholsteries, providing the entire process from the first phase of carrier, insulating resins and flock fibres (micro-fibres) to insulating and / or eco-staining and to the next electrostatic process. TECHNOVA has studied sustainable materials that it will optimise by validating features such as elongation, burst load, abrasion resistance, colour strength (light, water, sweat) and wear.

**NEXT** has already carried out research activities aimed at the development of sustainable materials, such as obtaining textile fibres from bottling polyester recycling processes (EU SUPERTEx project). It also has the tools and skills to carry out LCA analysis, an important tool for validating new products and processes in sustainability.

**LET'SWEARABLE** will develop conductive fabrics and add to the active ingredients with the "Molecular Film" methodology, with particular reference to the fabrics derived from Bioceramica which, after conducting analysis for more than 2 years, is the woven material most responsive to high comfort, sensitivity conductivity and ability to use in trans-dermal osmosis processes

**CRdC** has developed thermoplastic matrix films (TPU and PLA) with carbon nanofillers (CNT, graphenes) by extrusion, calendaring and solution casting. CRdC has developed nanofiller surface modification strategies to improve dispersion and reduce percolation threshold. CRdC will contribute to morphological, chemical and mechanical characterisation, using standard methods (UNI EN or ASTM) or adapting to material characteristics.

### **WP3 - Study of smart fabrics and covering**

**WP Duration:** 15 Months

WP3 is aimed at the creation of functionalised fabrics with sensing and conductivity properties for wearable, interior design, and automotive applications. Among the most promising technologies for adapting electronics to curved surfaces are: conductive filaments, optical fibres for fabrics or embroidery, functional films, flexible media with integrated circuitry and integrated electronics.



### **Task 3.1 - Smart materials with conductive fibres (RI)**

Making fabrics from conductive filaments to produce intelligent upholsteries with sensing functions. The functionalised fabrics will have properties of: bio-potential electrodes, piezoresistive bands, pressure sensors, electrochemical sensors, heating elements, and EM shielding elements.

Design problems to be faced and technological solutions:

- creation of functional fabrics using scalable technologies
- fabric texture stabilisation and reliability study of the devices.

Experimentation of different deposition technologies on conductive wire insulating materials and vice versa those suitable for scalability. Packaging and protection technology.

Expected results: fabric samples functionalised by conductive fibres with stable characteristics.

### **Task 3.2 - Fabrics and covering with optical fibres (RI)**

Dreamlux will proceed to manufacture fabrics with integrated optical fibres, with selective lighting properties for aesthetic and / or signalling purposes. The weaving process of optical fibres, weft and warp, and the ability to embroider fabrics and upholsteries will each be optimised. Security technologies to come.

Design problems to be faced and technological solutions:

- optical fibre damage

Use inserts in specially protected portions so that the product cannot be damaged. Development treatments to increase the strength of the fibre itself.

Expected results: Textile surfaces with integrated optical fibres that are both homogeneous, and resistant to shocks and impacts.

### **Task 3.3 - Smart materials with conductive films (RI)**

Analysis of different nano-structured film and coating methodologies using selective techniques of functional materials such as conductors, semi-conductors, insulators on different types of fabric and plastic films. This objective will be pursued with two sub-activities: development of functional upholsteries and the development of electrically conductive patterns through conventional and innovative techniques (flocking, ink jet, electro-fluid-dynamic techniques).

Design problems to be faced and technological solutions:

- fine-tuning of functional films with scalable technologies
- fabric texture stabilisation and reliability study of the devices.

Experimenting with different deposition and patterning technologies will allow the selection of those most promising for the next scalability phase. Packaging and protection technologies will be tested and developed.

Expected results: fabric samples functionalised by functional films with stable characteristics.

### **Task 3.4 - Validation of smart materials and standardization (SS)**

Materials will be validated using standard methods or adapting to the characteristics of the new materials. In particular, these tests will be aimed at evaluating the durability characteristics of new materials: UV resistance, colour strength, and abrasion resistance.

Design problems to be faced and technological solutions:

- setting up specific tests for the validation of the new features

The combination of standard methods adapted to the characteristics of developed materials and new tests to be developed on the basis of application specifications.

Expected results: Smart fabric validation reports and their usage limitations and LCA Analyses; issuing new test standards.

**Results already available under the partnership**

**CRF** will follow the development of different treatments to optimise the validation phase; in addition to the availability of a harmonised EMEA / NAFTA regulatory body for fabrics, surface treatments and upholsteries, CRF has a current patent for fabricating intelligent woven fabrics; electro-optic laboratories will support analysis of new features for issuing new standards.

**UNICA and UNIBO** have 3 patented electronics and integrated sensors for use in fabrics (manual hand and wrist activity monitoring system, Textile pressure sensor and method for fabricating the same, Conducting fibres materials). They also have laboratories equipped with instrumentation for deposition on plastic films and fabrics and for mechanical, morphological and electrical characterisation. In the framework of public projects they developed functional fabrics with electrodes for bio-potential recording (ECG, EEG, and Electromyography), piezoresistive bands, pressure sensors, electrochemical sensors (bio-fluids) and heating elements and electromagnetic screening.

**APOLLO** carries out research and development on the subject of smart textiles in the automotive field. In particular, the company has already experimented with the possibility of making smart upholsteries using conductive filaments or depositing functional films. APOLLO also performs manufactured fabric testing evaluations internally and can also actively collaborate in the validation and standardisation phase of the products developed.

**TECHNOVA** is engaged in the application of functional films on fabrics and woven materials through spreading, pairing and calendering technology. It will also provide partners with the flocking design or total coverage to be performed on the fabrics they have made in order to isolate them and at the same time distinguish them.

**NEXT** has in the past conducted application studies of integrated optical fibres such as sensors and has recently acquired expertise in the world of digital printing of conductive inks. Also with regard to the conductivity of conductive upholsteries both by chemical suspension and plasma processes, NEXT has previous competences and experience for the study of pilot plants.

**IRPLAST** in this CO will develop polymeric films with surface properties optimised for the pairing processes developed in CO4 and will optimise the deposition and the pattern of functional fibres on flexible plastic substrates.

**LET'S WEBERABLE** carries out design activities of conductive woven fabrics made from molecular and preformed films to allow them to be best used in subsequent clothing production, following the logic of integrating data monitored on the individual with respect to new processing capacity, wherein indicators are compatible with useful data for auto-related technologies.

**DREAMLUX** has patented the weaving of optical fibres, weft and warp, and the ability to embroider fabrics and upholsteries for fashion and furniture applications. DREAMLUX has collaborated with FCA for FIAT500 door panel. It is also developing security technologies that will be finalised in this project. Based on the know-how developed, it will produce fabrics with integrated optical fibres for lighting and signalling.

**CRdC** will benefit from the experience gained in the application of nano-structured films and upholsteries with high electrical conductivity on various types of substrates such as thermoplastic matrix fabrics and thermoplastic films (TPU and PLA) with carbon nanofillers (CNTs, graphenes). Through their manufacturing of electrically conductive upholsteries, with a morphology that does not alter the permeability of the vapour fabrics, CRdC will contribute to the morphological, chemical and mechanical characterisation.

**WP4- Innovation technologies and scale up fabrics and innovative upholsteries**

**WP Duration:** 21 Months

WP4 is aimed at integrating electronics with functionalised fabrics. Various applications require the finishing of fabrics by surface finishing or coupling. Development of integration technologies for hybrid electronic components for the interconnection of active and passive components. Finally, the scalability of



the various technologies will be demonstrated, including weaving, flocking and plastic films.

#### **Task 4.1 - Heterogeneous technologies for electronic integration (RI)**

Development of control electronics with at least three subsystems: lighting, communication and sensors / switches. The manufacture of external fabric electronics with conventional technologies for integration of active and passive electronic components (microchips, pressure sensors, capacitive buttons and LED drivers). Or the integration of fabric edge components by direct interconnection of components on the back surface or on support films.

Design problems to be faced and technological solutions:

- manufacturing of specific control electronics for each application
- selection of appropriate textile / electronic connection solutions

The electronics design phase will be performed to have subsystems common to different applications. The different interconnection solutions are evaluated, both the connections with outside electronics and with integrated electronics on the surface of the upholstery.

Expected results: External or integrated electronic displays with connected sensors and / or actuators.

#### **Task 4.2 - Co-integration technologies for fabrics and covering (RI)**

Finalising intelligent fabric by integrating the electronics coupled with a functional film, typically made on a plastic substrate or fabric. These integration technologies will be selected on the basis of compatibility with fabric finishing processes; coupling processes (electro and thermal welding, adhesives, calendaring and thermoforming) and finishing will be optimised to integrate and protect electronic functions.

Design problems to be faced and technological solutions:

- pairing with the fabric in order to maintain the aesthetic and functional characteristics
- appropriate encapsulation of the devices

The experience of partners in textile technologies will allow experimentation in integration techniques that are compatible with current production lines without impairing the electronics. With the same pairing technologies, it will be possible to achieve robust packaging for target applications.

Expected results: Integrated electronic fabrics ready for finalisation in target applications.

#### **Task 4.3 - Scale up for fabrics and innovative materials assembling (SS)**

The activity is devoted to the pilot production of various technologies: APOLLO, APOLLO, Threaded filaments (TECHNOVA), Functionalised plastic films (IRPLAST), optical fibre fabrics (DREAMLUX), Fabrics for technical clothing (LET'S WEBERABLE).

Study of pilot plants for the printing of conductive tracks and development of pilot plant for assisted plasma finishing to confer poly-functionality on the fabric.

Design problems to be faced and technological solutions:

- Integration of new materials into existing production lines
- Aligning the scale up of the different realities in the chain

The flexibility of existing companies will allow the exploration of all possible alternatives to optimise existing technologies and the business case will be analysed. As for the synchronicity in the chain processes, benchmarking will help identify possible alternative solutions for the finalisation of smart fabrics.

Expected results: Scale production of tens of m<sup>2</sup> of fabric integrated with the various optimised technology solutions.

#### **Results already available under the partnership**

**CRF** will support the development phase of electronics and co-integration by providing the experience gained in EU projects (PRIAM, SMART-EC, TERASEL) where electronic plastic prototypes have been developed with integrated components directly on plastic substrate buttons, lighting and communication; final component (stickers, back injection) processes were analysed by identifying the main issues from



which to start in TEX-STYLE

**UNICA** has a proven experience in the manufacture of thin film sensors and the development of its control electronics that will be made available; this experience has matured thanks to the participation and coordination of activities within funded projects such as: PROETEX, ROBOSKIN, HYMEC and PRIN BIOFET

**ENEA** can contribute to the printing expertise of functional materials on plastic substrates and surface treatments, developed in RELIGHT and SMARTAGS projects of the TRIPODE Public Private Lab (PON2 MIUR), dedicated to OLED, OPV, organic sensors and printing technologies; and FP7 TDK4PE project for tool and inkjet processes for printed electronics

**UNIBO** has gained experience by developing flexible integrated portable systems that are extremely important for the CO4 research activity by developing a new class of organic materials and printable and wearable sensors along with the development and implementation of reading and control electronics. UNIBO has coordinated funded projects in which it developed flexible electronics development capabilities (i-FLEXIS "Flexible Integrated Photon Sensor System").

**APOLLO** normally carries out activities related to the co-integration of technologies for the manufacture of fabrics and upholsteries in the automotive sector by having treatment, pairing and electro / thermal welding lines, and at each new development, and follows the scale up of same.

**FCA** in compliance with the standards for electronic systems, will provide essential support for the integration of automated electronic and communication devices.

**TECHNOVA** will be committed to optimising the current flock lines in its possession both for pilot-scale production and design surfaces as well as conductive wire.

**NEXT** is structured in order to assist in the realisation of the process prototypes necessary for the production of innovative materials aimed at an industrial scale-up. There are many prototypes, both related to funded projects and otherwise, which the company has built over the years. An example of this is seen the realization of an atmospheric PLASMA capable of working on bolt fabric height continuously.

**IRPLAST** will help optimise the surface and mechanical properties of the films in order to ensure adequate co-integration for the manufacture of intelligent fabrics and upholsteries and will demonstrate the production of functional films on a pilot scale by optimising existing lines currently present in the plant.

**LETS WEARABLE** has developed a range of clothing products related to the monitoring of individual features such as extreme sports performance, the care of rehabilitation or post-traumatic moments, and the accompanying with intensive and continuous performance of time, typical of the "Burn-out" risk (stress-induced syndrome).

**DREAMLUX** has a range of commercial products that already feature integration features (lighting) and control electronics that will be available for new applications. During the project, the ability to manufacture fabrics for furnishings and for fashion integrated with electronics will be demonstrated on a pilot scale.

#### **WP5 - Demonstrators creation and validation**

**WP Duration:** 12 Months

WP5 is aimed at the setting up of the 4 demonstrations and their validation using consolidated tests and new methodologies. Another result is the study of interactive environments such as a room or compartment whose upholsteries can communicate with the user.

##### **Task 5.1 - Fabrics and functional covering for automotive applications (SS)**

Linings (armrests, seat, door panel) for automotive applications and their validation with new and consolidated standards. Thermoforming tests performed to verify the possibility of making door panels. Thermal cycles and aging performed on final components.

Design problems to be faced and technological solutions:

- Sheathing technology suitable for preventing damage to electronics



- Compatibility with moulding and thermoforming processes

Current liner technologies will be optimised for component protection; particular attention is paid to the structure of the fabric to withstand the casting and thermoforming phase.

Expected results: assembly and lining of lining for interior components capable of communication and validation of same.

### **Task 5.2 - Fabrics and interactive covering for furnishing applications (SS)**

Furnishing products (curtains, upholstered). The most suitable technological solutions will be optimised considering that the construction of a component implies the use of metal, wood, accessories, wiring and small installations. Furnishings should be subjected to functional, mechanical and safety quality tests.

Design problems to be faced and technological solutions:

- Assembling curtains and padding to prevent damage to electronics
- Compatibility with rolling processes

Optimisation of components protection technologies; particular attention paid to the manufacture of the fabric structure that is capable of resisting the rolling phase.

Expected results: fabric assembly for curtains and cladding of a padded furniture component that can communicate with external environments and validation of same.

### **Task 5.3 - Active fabrics for technical clothes and fashion (SS)**

Demonstrations with integrated electronic and optical devices, sensors and actuators for wearable applications. The activity concerns the development of multifunctional fabrics for new articles of both technical and fashion clothing. The main standard tests that can cause a crisis for the new smart fabrics are: dimensional stability of steam, dry cleaning, abrasion resistance and fluid permeability test.

Design problems to be faced and technological solutions:

- LED and electronics integration in reduced spaces and dimensional wiring reduction.
- Assembling clothing and avoiding damage to electronics

Technological solution through study of models made with 3D Printers for small wiring harness components. Optimisation of garment assembly processes to allow component protection.

Expected results:

Fabric assembly for technical and fashionable garments that can communicate with external environments and validation of same.

### **Att. 5.4 - Study of interactive environments (RI)**

Interactive environments will be studied as the final demo of the project; using the 4 demonstrations, possible interactions between intelligent fabrics and users will be analysed through components that can sense physiological functions and consequently respond to same.

Within this activity, technology transfer strategies will be set based on the Contamination Lab concept.

Design problems to be faced and technological solutions: adequate communication interfaces for different application areas. Benchmarking analysis conducted in the first phase to select the latest generation interface solutions.

Expected results: study of possible man-product interactions suitable for potential interactive environments with relative control electronics

### **Results already available under the partnership**

CRF and FCA have specifications for the mechanical characterisation of the materials, including those for the inner liner fabrics 9.55441, standards for aesthetic and structural abrasion resistance 50455, 50455/10, tint-proof light 50451/01 and snagging resistance for special textile structures according to standard 50455/12. Another set of tests for the validation of liners is the analysis of open points, wrinkles and specific wear. FCA also has a seat simulator for component testing and a thermoforming mould for aesthetic verification of upholstery materials.



**UNICA** and **UNIBO** have long been involved in the implementation of demonstrations based on the integration of electronic and optical devices, with sensors and actuators aimed at smart text applications and will provide the expertise needed to develop control electronics that are suitable for the study of man-product interactive environments.

**APOLLO** supports, thanks to their long-standing collaboration, FCA Laboratories in the identification and definition of tests to be conducted on automotive fabrics for the validation of their features.

**COSMOB** will provide the validation skills for quality furnishing fabrics: emission of Volatile Organic Compounds by means of ANSI / BIFMA M7.1 test method, formaldehyde emission verified by the UNI EN 717-1 method, resistance static, dynamic and wear-induced loads (recently standard UNI EN 12520 of 2016 for the safety, resistance and durability of all types of adult home-based sessions). In addition, **COSMOB** will ensure the exploitation of results by providing specific tests to meet the needs of the associated partners to increase business opportunities. **COSMOB** will leverage FabLab's expertise in digital manufacturing and the use of its instruments (e.g. laser-cutting to cut and customise designs or textures the customer prefers for the fabrics and upholsteries that will be used).

**NEXT** is equipped with analysis laboratories and pilot plants for the development of new materials and surface modification, engineering and prototyping, product functionalisation, and assessment of comfort. It has a network of collaborations with many companies in clothing and fashion and will provide support in identifying and performing specific tests that respond to different application areas to increase project exploitation.

**LETS WEARABLE** will use the know-how acquired for the development of fabrics for technical clothing and will use the experience of CRI and UNIFORM for the validation of fabrics in the different application environments.

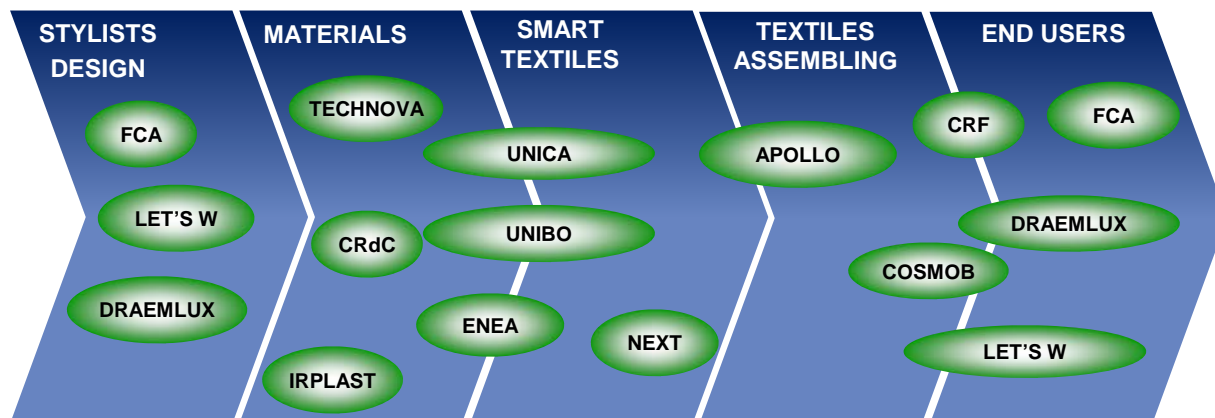
**DREAMLUX** will develop collections for the fashion and furniture sector that will enable entry into new national and international markets with a high level of research, design and technological innovation. The different results expected in the fashion industry include the entry of the collection in the most renowned showrooms and department stores.

**CRdC** will contribute to CO5 by providing support to other partners in optimising the functional properties of fabrics and upholsteries and in developing sustainable technologies for coupling functional films and fabrics by making coupons on a laboratory scale.



### 3) PROPOSED SUBJECTS AND ORGANISATIONAL MODEL

#### PROPONENT SUBJECTS



#### Role partners

Nr	Partner	Main activity	Main role in TEX-STYLE
CF	CRF	Innovation FCA e CHNi	Specific automotive definition Testing and standards for new green fabrics and integrated electronics Deliberate on intermediate and definitive materials Contribution to fine-tuning processes of integration and assembly of smart fabrics
1	UNICA	Materials and electronics	Contribution to smart textile design and specific definition Manufacture of ink-jet or silk-screened functional fabrics and flex devices, circuits and sensors Electrical and functional tests of devices (pressure sensors and electro-chemicals) Design, implementation and testing of electronic and communication interfaces
2	ENEA	Materials	Sustainable materials in fibre, wire and multifunctional films Support for specific performance definitions Support for testing intelligent fabrics with smart wires and functional films Support in the development of technologies and processes for electronic integration on fabrics
3	UNIBO	Materials electronics e	Development of semi-conductive polymers for electronic devices on fabrics or woven materials Manufacture and characterisation of electronic devices on fabrics (pressure sensors, strain, ECG) Design and installation on fabric / yarn of electrochemical sensors (bio-fluid e.g. adrenaline in sweat)
4	APOLLO	Automotive textiles	Support in feature and specification definition Manufacture of sustainable fabrics with integrated features and pre-industrial development Support in fabric testing mode Self-determination and deliberation
5	FCA	Car producer	Definition of specific internal vehicle components Interior design maximising sustainability and integrated





			electronics Manufacture of components by moulding and thermoforming Component validation and cost analysis
6	TECHNOVA	Flock materials	Development and analysis of flocked conductive wire compatibility Manufacture of flocked textile surfaces for protection of electronic components Development and testing of flocked sustainable materials Scale up of conductive wires and smart fabrics
7	COSMOB	Furnishing validation	Aesthetic specifications, performance and furniture features Chemical-physical-mechanical characterisation, safety and aesthetic properties Validation of prototypes and finished products.
8	NEXT	Process scale up and characterization	Contribution to the specific demonstration definition Study of pilot plants for printing of conductive tracks on textile surfaces (inks, compatible printing systems, protective coating and pre-treatment to improve moulding) Pilot plant development of plasma finishes for poly-functional fabrics Optical fibre design and integration
9	IRPLAST	Plastic films	Functionalisation of plastic substrates to be coupled to fabrics Development of plastic substrates with advanced sensors or optoelectronic systems Development of plastic substrates with chromatic / optical variations of the layers (micro encapsulated, micro sensors) with shocks or forces applied for counterfeiting or storage of tension states Analysis of substrates and definition of potential textile applications (coupling or direct implementation) and functionalised tapes
10	LET'S WEBERABLE	Samrt textiles for technical clothing	Designing and manufacturing new clothing items for the world of health, sports and dynamic / wearing work Production of SeamLess (Tubular) Sensorised Fabrics Study of woven fabrics with active principles (trans-dermal osmosis), conductive, bacterio-static, muscular, and breathable Design of Integrated Miniaturised Circuits for Sensor Management (ECG, Pressure, Electro-chemicals, Posture and Movement)
11	DREAMLUX	Lighting textiles for fashion and funrinishig	Definition of the design of semi-finished and finished products integrating optical fibres and sensors Development and Testing of orthogonal, jacquard and embroidery fabrics. Scale Up of optical fibre prototypes for automotive sector Weaving tests for fashion with integrated sensors Manufacture of models and prototypes of finished fashion collection products
12	CRdC	Materials	Development of multifunctional polymer films Multi-functional woven materials and fabric development for conductive patterns Support for implementation and validation of demonstrations

For more details on the organisational structure and competencies of the individual proposers, please see the technical specifications.



## ORGANISATIONAL MODEL PROJECT AND INTERACTION BETWEEN PARTNERS

Project planning and partner coordination has been configured to ensure:

- precise identification of responsibilities
- timely checking on the progress of the activities
- speed of decision making
- coherence between the industrial interests of the individual partners and the articulation of the project.

The management is divided into two coordination activities:

- general to the project
- technical activities, subdivided into 5 work packages (WP).

### *General coordination of the project*

The general coordination is subdivided into three tasks:

- control, planning and support with the following objectives:
  - ▶ monitoring the technical and administrative progress of the project
  - ▶ identifying risks and possible countermeasures
  - ▶ interaction with the Ministry and Institutions
- management of the industrial plan with the following objectives:
  - ▶ continuous construction and updating of a plan for the industrial exploitation of results
  - ▶ identifying opportunities for commercial exploitation of results
- deployment with the following goals:
  - ▶ identification of evolutionary technological scenarios
  - ▶ identification of non-technical critical issues for the implementation of project results

To assist the Lead Partner, a Guide Committee will be set up to monitor the progress made by the project and make decisions. The Guide Committee is composed of the Lead Partner, 1 representative of the LARGE, 1 of the SME, 1 of the RTO and 1 of the universities.

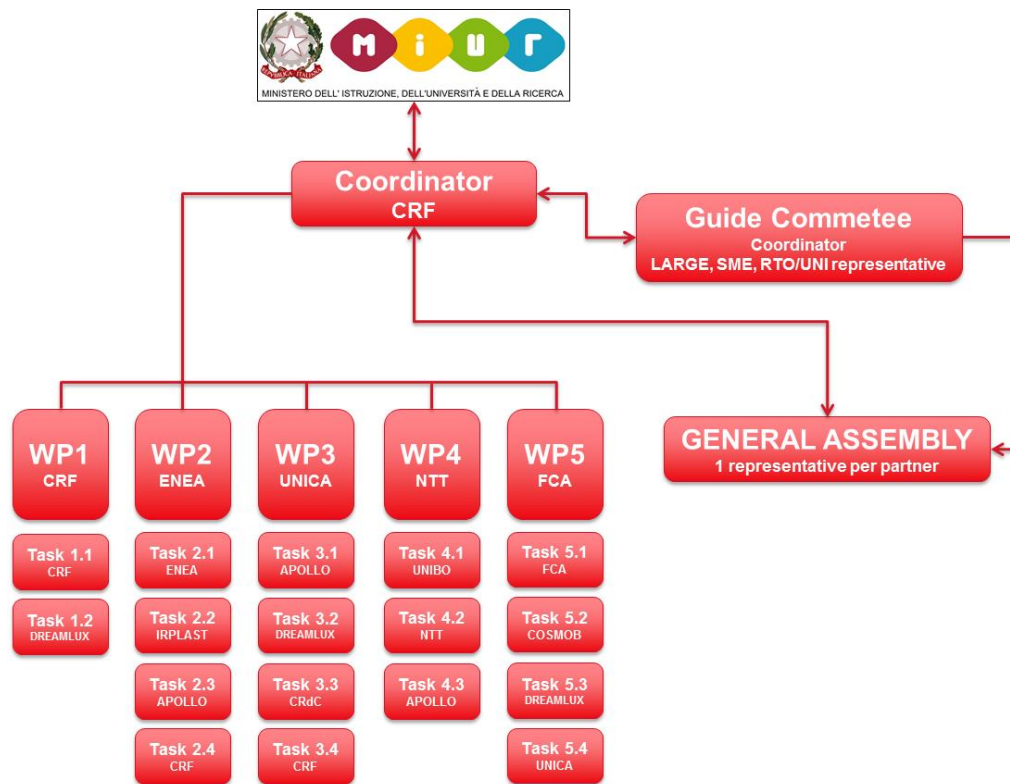
A General Assembly of all the participants will be summoned by the Lead Partner at least twice a year to review the progress of the project and eventually to identify and propose corrective actions to the Guide Committee.

### *Coordination of technical activities*

Each WP is identified by a Manager who reports to the Lead Partner. The WPs are organised into activities, and as such a manager who reports to the WP manager is identified.

The Lead Partner controls the advancement of all the WPs to check the timing and consistency with the goals. The Lead Partner shall convene meetings at least quarterly for the verification of progress.

The Lead Partner performs *peer reviews* of all deliverables and compiles, with the support of all partners, the periodic reports of financial progress. In addition, the Lead Partner conducts relationship activities with the Ministry and with the other Institutions concerned.



The WP manager controls the progress of work tasks to verify timing, consistency with goals, and relationships with other WPs. The WP manager periodically reports to the Lead Partner regarding the progress of the work and immediately if problems or critical issues are likely to affect the execution times of the work. The WP manager lists the monthly progress checkups and reports to the Lead Partner. In activities with interaction between different WPs, their managers coordinate by promptly informing the Lead in case of critical issues.

The activity manager reports periodically to WP manager on work progress and critical issues. The activity manager lists periodic meetings on activities that are relevant to the state of progress.

#### *Risk management and critical issue management*

To identify and address all the risks that may arise during the project in time, specifically associated with interdependence between WPs that can cause delays or decrease in quality, a plan will be set at the beginning and periodically updated which will contain a list of all possible risks identified. At each risk will be associated a probability level and an impact value. For the risks with high probability and impact, possible mitigation measures will be explored.

In addition, the high frequency of contacts between the Lead Partner and WP managers facilitates the identification of any critical issues, their impact, and the setting of corrective actions.

For the risks associated with the exit from a partner's project or the damages resulting from the behaviour of any participant, measures in the collaboration agreement have been introduced to discourage behaviours that may cause damage to the project.



#### 4) COST OF THE PROJECT PROPOSAL

##### 4.1 TOTAL COSTS OF THE PROJECT PROPOSAL

COSTS DETAILS (€)		TOTAL COSTS OF THE PROJECT PROPOSAL				
	Total costs	Percentage of imputation to the project	Eligible costs			
			Less Developed Regions	Transition Regions	More Developed Regions	Total
<b>Industrial Research (RI) Activities</b>						
Personnel costs	5.017.654,54		2.977.882,00	1.088.958,40	950.814,14	4.334.154,54
Cost for tools and equipments	292.240,63		41.250,00	152.500,00	98.490,63	292.240,63
Costs of buildings						
Land costs						
Costs of contractual research, technical expertise and patents	259.791,40		89.681,80	138.741,60	31.368,00	197.291,40
Overheads	1.003.531,23		595.576,80	217.791,60	190.162,83	866.831,23
Other direct costs	792.579,57		405.389,00	268.741,60	118.448,97	704.079,57
<b>Total Industrial Research (RI) Activities</b>	<b>7.365.797,37</b>		<b>4.109.779,60</b>	<b>1.866.733,20</b>	<b>1.389.284,57</b>	<b>6.394.597,37</b>
<b>Experimental Development (SS) Activities</b>						
Personnel costs	1.554.208,31		892.928,00	310.492,00	350.788,31	1.250.708,31
Cost for tools and equipments	69.751,02			50.000,00	19.751,02	69.751,02
Costs of buildings						
Land costs						
Costs of contractual research, technical expertise and patents	135.512,00		69.571,60	49.998,40	15.942,00	93.012,00
Overheads	310.841,26		178.585,20	62.098,40	70.157,66	250.141,26
Other direct costs	251.360,33		167.059,60	49.998,40	34.302,33	199.260,33
<b>Total Experimental Development (SS) Activities</b>	<b>2.321.672,92</b>		<b>1.308.144,40</b>	<b>522.587,20</b>	<b>490.941,32</b>	<b>1.862.872,92</b>
<b>Total RI + SS</b>	<b>9.687.470,29</b>		<b>5.417.924,00</b>	<b>2.389.320,40</b>	<b>1.880.225,89</b>	<b>8.257.470,29</b>



## 4.2 ARTICULATING COSTS FOR PROPOSED SUBJECT

COSTS DETAILS (€)			PARTNER1	CRF		COORDINATOR
	Total costs	Percentage of imputation to the project	Eligible costs			
			Less Developed Regions	Transition Regions	More Developed Regions	Total
<b>Industrial Research (RI) Activities</b>						
Personnel costs	1.083.360,00	1,00	852.480,00		230.880,00	1.083.360,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents		1,00				
Overheads	216.672,00	1,00	170.496,00		46.176,00	216.672,00
Other direct costs	180.000,00	1,00	180.000,00			180.000,00
<b>Total Industrial Research (RI) Activities</b>	<b>1.480.032,00</b>		<b>1.202.976,00</b>		<b>277.056,00</b>	<b>1.480.032,00</b>
<b>Experimental Development (SS) Activities</b>						
Personnel costs	363.340,00	1,00	256.780,00		106.560,00	363.340,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents		1,00				
Overheads	72.668,00	1,00	51.356,00		21.312,00	72.668,00
Other direct costs	80.000,00	1,00	80.000,00			80.000,00
<b>Total Experimental Development (SS) Activities</b>	<b>516.008,00</b>		<b>388.136,00</b>		<b>127.872,00</b>	<b>516.008,00</b>
<b>Total RI + SS</b>	<b>1.996.040,00</b>		<b>1.591.112,00</b>		<b>404.928,00</b>	<b>1.996.040,00</b>



## Annex 1

COSTS DETAILS (€)			PARTNER 2:	UNIVERSITA' DI CAGLIARI		
	Total costs	Percentage of imputation to the project	Eligible costs			
			Less Developed Regions	Transition Regions	More Developed Regions	Total
Industrial Research (RI) Activities						
Personnel costs	445.250,00	1,00		445.250,00		445.250,00
Cost for tools and equipments	102.500,00	1,00		102.500,00		102.500,00
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents		1,00				
Overheads	89.050,00	1,00		89.050,00		89.050,00
Other direct costs	130.000,00	1,00		130.000,00		130.000,00
Total Industrial Research (RI) Activities	766.800,00	1,00		766.800,00		766.800,00
Experimental Development (SS) Activities						
Personnel costs	110.500,00	1,00		110.500,00		110.500,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents		1,00				
Overheads	22.100,00	1,00		22.100,00		22.100,00
Other direct costs		1,00				
Total Experimental Development (SS) Activities	132.600,00	1,00		132.600,00		132.600,00
Total RI + SS	899.400,00			899.400,00		899.400,00



## Annex 1

COSTS DETAILS (€)			PARTNER 3: <u>ENEA</u>			
	Total costs	Percentage of imputation to the project	Eligible costs			
			Less Developed Regions	Transition Regions	More Developed Regions	Total
<b>Industrial Research (RI) Activities</b>						
Personnel costs	561.000,00	1,00	542.000,00		19.000,00	561.000,00
Cost for tools and equipments	40.000,00	1,00	40.000,00			40.000,00
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents		1,00				
Overheads	112.200,00	1,00	108.400,00		3.800,00	112.200,00
Other direct costs	48.200,00	1,00	45.000,00		3.200,00	48.200,00
<b>Total Industrial Research (RI) Activities</b>	<b>761.400,00</b>	<b>1,00</b>	<b>735.400,00</b>		<b>26.000,00</b>	<b>761.400,00</b>
<b>Experimental Development (SS) Activities</b>						
Personnel costs	113.000,00	1,00	103.000,00		10.000,00	113.000,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents		1,00				
Overheads	22.600,00	1,00	20.600,00		2.000,00	22.600,00
Other direct costs	13.000,00	1,00	11.000,00		2.000,00	13.000,00
<b>Total Experimental Development (SS) Activities</b>	<b>148.600,00</b>	<b>1,00</b>	<b>134.600,00</b>		<b>14.000,00</b>	<b>148.600,00</b>
<b>Total RI + SS</b>	<b>910.000,00</b>		<b>870.000,00</b>		<b>40.000,00</b>	<b>910.000,00</b>



## Annex 1

COSTS DETAILS (€)			PARTNER 4:	UNIVERSITA' DI BOLOGNA		
	Total costs	Percentage of imputation to the project	Eligible costs			
			Less Developed Regions	Transition Regions	More Developed Regions	Total
Industrial Research (RI) Activities						
Personnel costs	225.000,00	1,00			225.000,00	225.000,00
Cost for tools and equipments	30.000,00	1,00			30.000,00	30.000,00
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents		1,00				
Overheads	45.000,00	1,00			45.000,00	45.000,00
Other direct costs	56.000,00	1,00			56.000,00	56.000,00
Total Industrial Research (RI) Activities	356.000,00				356.000,00	356.000,00
Experimental Development (SS) Activities						
Personnel costs	50.000,00	1,00			50.000,00	50.000,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents		1,00				
Overheads	10.000,00	1,00			10.000,00	10.000,00
Other direct costs	5.000,00	1,00			5.000,00	5.000,00
Total Experimental Development (SS) Activities	65.000,00				65.000,00	65.000,00
Total RI + SS	421.000,00				421.000,00	421.000,00





## Annex 1

COSTS DETAILS (€)			PARTNER 5: <u>APOLLO</u>			
	Total costs	Percentage of imputation to the project	Eligible costs			
			Less Developed Regions	Transition Regions	More Developed Regions	Total
<b>Industrial Research (RI) Activities</b>						
Personnel costs	256.006,14	1,00			256.006,14	256.006,14
Cost for tools and equipments	68.490,63	1,00			68.490,63	68.490,63
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents	15.000,00	1,00			15.000,00	15.000,00
Overheads	51.201,23	1,00			51.201,23	51.201,23
Other direct costs	39.301,97	1,00			39.301,97	39.301,97
<b>Total Industrial Research (RI) Activities</b>	<b>429.999,97</b>				<b>429.999,97</b>	<b>429.999,97</b>
<b>Experimental Development (SS) Activities</b>						
Personnel costs	80.000,31	1,00			80.000,31	80.000,31
Cost for tools and equipments	19.751,02	1,00			19.751,02	19.751,02
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents	10.000,00	1,00			10.000,00	10.000,00
Overheads	16.000,06	1,00			16.000,06	16.000,06
Other direct costs	20.170,53	1,00			20.170,53	20.170,53
<b>Total Experimental Development (SS) Activities</b>	<b>145.921,92</b>				<b>145.921,92</b>	<b>145.921,92</b>
<b>Total RI + SS</b>	<b>575.921,89</b>				<b>575.921,89</b>	<b>575.921,89</b>



## Annex 1

COSTS DETAILS (€)			PARTNER 6: <u>FCA ITALY</u>			
	Total costs	Percentage of imputation to the project	Eligible costs			
			Less Developed Regions	Transition Regions	More Developed Regions	Total
<b>Industrial Research (RI) Activities</b>						
Personnel costs	427.200,00	1,00	352.000,00		75.200,00	427.200,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents		1,00				
Overheads	85.440,00	1,00	70.400,00		15.040,00	85.440,00
Other direct costs		1,00				
<b>Total Industrial Research (RI) Activities</b>	<b>512.640,00</b>		<b>422.400,00</b>		<b>90.240,00</b>	<b>512.640,00</b>
<b>Experimental Development (SS) Activities</b>						
Personnel costs	148.000,00	1,00	91.200,00		56.800,00	148.000,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents		1,00				
Overheads	29.600,00	1,00	18.240,00		11.360,00	29.600,00
Other direct costs		1,00				
<b>Total Experimental Development (SS) Activities</b>	<b>177.600,00</b>		<b>109.440,00</b>		<b>68.160,00</b>	<b>177.600,00</b>
<b>Total RI + SS</b>	<b>690.240,00</b>		<b>531.840,00</b>		<b>158.400,00</b>	<b>690.240,00</b>



## Annex 1

COSTS DETAILS (€)			PARTNER 7: <u>TECNOVA</u>			
	Total costs	Percentage of imputation to the project	Eligible costs			
			Less Developed Regions	Transition Regions	More Developed Regions	Total
<b>Industrial Research (RI) Activities</b>						
Personnel costs	236.328,00	1,00	185.015,00			185.015,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents	1.832,00	1,00				
Overheads	47.266,00	1,00	37.003,00			37.003,00
Other direct costs	47.385,00	1,00				
<b>Total Industrial Research (RI) Activities</b>	<b>332.811,00</b>		<b>222.018,00</b>			<b>222.018,00</b>
<b>Experimental Development (SS) Activities</b>						
Personnel costs	77.744,00	1,00	70.175,00			70.175,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents	18.501,60	1,00				
Overheads	15.548,40	1,00	14.035,00			14.035,00
Other direct costs	15.395,00	1,00	5.000,00			5.000,00
<b>Total Experimental Development (SS) Activities</b>	<b>127.189,00</b>		<b>89.210,00</b>			<b>89.210,00</b>
<b>Total RI + SS</b>	<b>460.000,00</b>		<b>311.228,00</b>			<b>311.228,00</b>



## Annex 1

COSTS DETAILS (€)			PARTNER 8: <u>COSMOB</u>			
	Total costs	Percentage of imputation to the project	Eligible costs			
			Less Developed Regions	Transition Regions	More Developed Regions	Total
<b>Industrial Research (RI) Activities</b>						
Personnel costs	239.280,00	1,00	153.570,00		85.710,00	239.280,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents	23.922,00	1,00	15.354,00		8.568,00	23.922,00
Overheads	47.856,00	1,00	30.714,00		17.142,00	47.856,00
Other direct costs	23.922,00	1,00	15.354,00		8.568,00	23.922,00
<b>Total Industrial Research (RI) Activities</b>	<b>334.980,00</b>		<b>214.992,00</b>		<b>119.988,00</b>	<b>334.980,00</b>
<b>Experimental Development (SS) Activities</b>						
Personnel costs	57.120,00	1,00	35.700,00		21.420,00	57.120,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents	5.712,00	1,00	3.570,00		2.142,00	5.712,00
Overheads	11.424,00	1,00	7.140,00		4.284,00	11.424,00
Other direct costs	5.712,00	1,00	3.570,00		2.142,00	5.712,00
<b>Total Experimental Development (SS) Activities</b>	<b>79.968,00</b>		<b>49.980,00</b>		<b>29.988,00</b>	<b>79.968,00</b>
<b>Total RI + SS</b>	<b>414.948,00</b>		<b>264.972,00</b>		<b>149.976,00</b>	<b>414.948,00</b>



## Annex 1

COSTS DETAILS (€)			PARTNER 9: <u>NEXT</u>			
	Total costs	Percentage of imputation to the project	Eligible costs			
			Less Developed Regions	Transition Regions	More Developed Regions	Total
<b>Industrial Research (RI) Activities</b>						
Personnel costs	217.022,00	1,00	158.004,00		59.018,00	217.022,00
Cost for tools and equipments	1.250,00	1,00	1.250,00			1.250,00
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents	17.795,80	1,00	9.995,80		7.800,00	17.795,80
Overheads	43.404,40	1,00	31.600,80		11.803,60	43.404,40
Other direct costs	40.529,00	1,00	29.150,00		11.379,00	40.529,00
<b>Total Industrial Research (RI) Activities</b>	<b>320.001,20</b>		<b>230.000,60</b>		<b>90.000,60</b>	<b>320.001,20</b>
<b>Experimental Development (SS) Activities</b>						
Personnel costs	51.012,00	1,00	25.004,00		26.008,00	51.012,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents	8.800,00	1,00	5.000,00		3.800,00	8.800,00
Overheads	10.202,40	1,00	5.000,80		5.201,60	10.202,40
Other direct costs	9.984,40	1,00	4.994,60		4.989,80	9.984,40
<b>Total Experimental Development (SS) Activities</b>	<b>79.998,80</b>		<b>39.999,40</b>		<b>39.999,40</b>	<b>79.998,80</b>
<b>Total RI + SS</b>	<b>400.000,00</b>		<b>270.000,00</b>		<b>130.000,00</b>	<b>400.000,00</b>



## Annex 1

COSTS DETAILS (€)			PARTNER 10 : <u>IRPLAST</u>			
	Total costs	Percentage of imputation to the project	Eligible costs			
			Less Developed Regions	Transition Regions	More Developed Regions	Total
<b>Industrial Research (RI) Activities</b>						
Personnel costs	343.708,40	1,00		343.708,40		343.708,40
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents	68.741,60	1,00		68.741,60		68.741,60
Overheads	68.741,60	1,00		68.741,60		68.741,60
Other direct costs	68.741,60	1,00		68.741,60		68.741,60
<b>Total Industrial Research (RI) Activities</b>	<b>549.933,20</b>			<b>549.933,20</b>		<b>549.933,20</b>
<b>Experimental Development (SS) Activities</b>						
Personnel costs	118.752,00	1,00		118.752,00		118.752,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents	23.750,40	1,00		23.750,40		23.750,40
Overheads	23.750,40	1,00		23.750,40		23.750,40
Other direct costs	23.750,40	1,00		23.750,40		23.750,40
<b>Total Experimental Development (SS) Activities</b>	<b>190.003,20</b>			<b>190.003,20</b>		<b>190.003,20</b>
<b>Total RI + SS</b>	<b>739.936,40</b>			<b>739.936,40</b>		<b>739.936,40</b>



## Annex 1

COSTS DETAILS (€)			PARTNER 11: <u>LETS</u>			
	Total costs	Percentage of imputation to the project	Eligible costs			
			Less Developed Regions	Transition Regions	More Developed Regions	Total
<b>Industrial Research (RI) Activities</b>						
Personnel costs	300.000,00	1,00		300.000,00		300.000,00
Cost for tools and equipments	50.000,00	1,00		50.000,00		50.000,00
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents	70.000,00	1,00		70.000,00		70.000,00
Overheads	60.000,00	1,00		60.000,00		60.000,00
Other direct costs	70.000,00	1,00		70.000,00		70.000,00
<b>Total Industrial Research (RI) Activities</b>	<b>550.000,00</b>			<b>550.000,00</b>		<b>550.000,00</b>
<b>Experimental Development (SS) Activities</b>						
Personnel costs	81.240,00	1,00		81.240,00		81.240,00
Cost for tools and equipments	50.000,00	1,00		50.000,00		50.000,00
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents	26.248,00	1,00		26.248,00		26.248,00
Overheads	16.248,00	1,00		16.248,00		16.248,00
Other direct costs	26.248,00	1,00		26.248,00		26.248,00
<b>Total Experimental Development (SS) Activities</b>	<b>199.984,00</b>			<b>199.984,00</b>		<b>199.984,00</b>
<b>Total RI + SS</b>	<b>749.984,00</b>			<b>749.984,00</b>		<b>749.984,00</b>



## Annex 1

COSTS DETAILS (€)			PARTNER 12: <u>SAMSARA</u>			
	Total costs	Percentage of imputation to the project	Eligible costs			
			Less Developed Regions	Transition Regions	More Developed Regions	Total
<b>Industrial Research (RI) Activities</b>						
Personnel costs	312.500,00	1,00	312.500,00			312.500,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents	62.500,00	1,00	62.500,00			62.500,00
Overheads	62.500,00	1,00	62.500,00			62.500,00
Other direct costs	62.500,00	1,00	62.500,00			62.500,00
<b>Total Industrial Research (RI) Activities</b>	<b>500.000,00</b>		<b>500.000,00</b>			<b>500.000,00</b>
<b>Experimental Development (SS) Activities</b>						
Personnel costs	212.500,00	1,00	212.500,00			212.500,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents	42.500,00	1,00	42.500,00			42.500,00
Overheads	42.500,00	1,00	42.500,00			42.500,00
Other direct costs	42.500,00	1,00	42.500,00			42.500,00
<b>Total Experimental Development (SS) Activities</b>	<b>340.000,00</b>		<b>340.000,00</b>			<b>340.000,00</b>
<b>Total RI + SS</b>	<b>840.000,00</b>		<b>840.000,00</b>			<b>840.000,00</b>





## Annex 1

COSTS DETAILS (€)			PARTNER 13: <u>CRDC</u>			
	Total costs	Percentage of imputation to the project	Eligible costs			
			Less Developed Regions	Transition Regions	More Developed Regions	Total
<b>Industrial Research (RI) Activities</b>						
Personnel costs	70.000,00	1,00	70.000,00			70.000,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents		1,00				
Overheads	14.000,00	1,00	14.000,00			14.000,00
Other direct costs	6.000,00	1,00	6.000,00			6.000,00
<b>Total Industrial Research (RI) Activities</b>	<b>90.000,00</b>		<b>90.000,00</b>			<b>90.000,00</b>
<b>Experimental Development (SS) Activities</b>						
Personnel costs		1,00				
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents		1,00				
Overheads		1,00				
Other direct costs		1,00				
<b>Total Experimental Development (SS) Activities</b>						
<b>Total RI + SS</b>	<b>90.000,00</b>		<b>90.000,00</b>			<b>90.000,00</b>

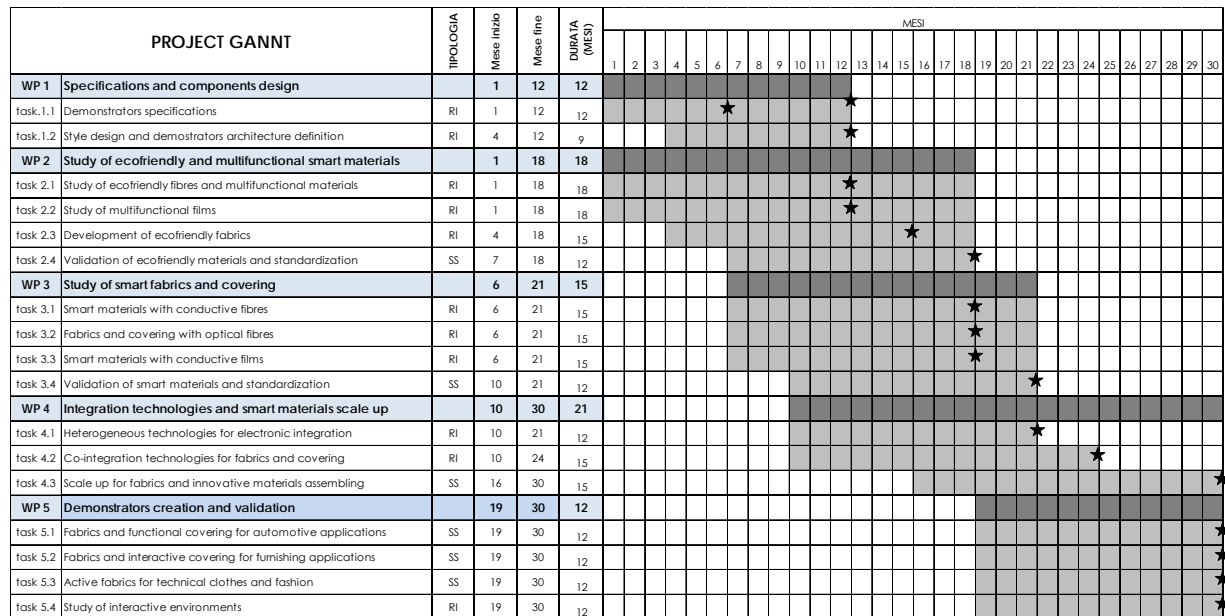


## Annex 1

COSTS DETAILS (€)			PARTNER 14: <u>CRDC - CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE ATTU</u>			
	Total costs	Percentage of imputation to the project	Eligible costs			
			Less Developed Regions	Transition Regions	More Developed Regions	Total
<b>Industrial Research (RI) Activities</b>						
Personnel costs	301.000,00	1,00	301.000,00			301.000,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents		1,00				
Overheads	60.200,00	1,00	60.200,00			60.200,00
Other direct costs	20.000,00	1,00	20.000,00			20.000,00
<b>Total Industrial Research (RI) Activities</b>	<b>381.200,00</b>		<b>381.200,00</b>			<b>381.200,00</b>
<b>Experimental Development (SS) Activities</b>						
Personnel costs	91.000,00	1,00	91.000,00			91.000,00
Cost for tools and equipments		1,00				
Costs of buildings		1,00				
Land costs		1,00				
Costs of contractual research, technical expertise and patents		1,00				
Overheads	18.200,00	1,00	18.200,00			18.200,00
Other direct costs	9.600,00	1,00	9.600,00			9.600,00
<b>Total Experimental Development (SS) Activities</b>	<b>118.800,00</b>		<b>118.800,00</b>			<b>118.800,00</b>
<b>Total RI + SS</b>	<b>500.000,00</b>		<b>500.000,00</b>			<b>500.000,00</b>



## 5) GANTT OF THE PROJECT



## 6) INNOVATIVE, ORIGINAL AND UTILISED RESULTS

### Innovation and originality profiles

TEX-STYLE has the ambition of producing intelligent fabrics made of sustainable materials combining innovative aesthetic effects and integrated electronics to give designers new creative design possibilities and Made in Italy style across several areas.

TEX-STYLE's target fabrics are characterised by a strong innovation and originality while combining both sustainability and intelligence with overcoming the current limitations to bring about materials and components in a medium-short time span. These results will pave the way for new market opportunities in the same sectors with more penetration and other new medium to long term sectors.

The innovative and original aspects of the proposal concern:

- integration of electronic features compatible with the textile and upholstery technology
- robust, and resilient development of the different application specifications
- pairing of electrical circuits and upholstery materials
- issuing new test standards for industrial validation of smart fabrics;
- industrialisation of "green" materials with the guarantee of durability, availability and sustainability.

As for the demonstrations, the innovative aspects proposed in TEX-STYLE are:

- Seat lining / armrest / car door panel with green and smart fabrics and upholsteries with creative design and integrated features without the use of discrete parts
- Technical fabrics for clothing and technical accessories (sports, health, dynamic / wearing work) with creative brand design and integrated sensory design
- light fabrics and fashion accessories with natural fibre combination, advanced sensors and communication



- Upholsteries and fabrics for padded products and curtains with integrated switches, sensors for man-product interface and communication system

#### Degree of usefulness of acquiring knowledge

All partners in TEX-STYLE are involved in exploiting the results with different perspectives; the results of each OR lead to potential use by universities and research institutes (creation of excellence, RTD contracts, royalties and spin-offs) and companies (royalties, increased product range and sales) maximising the final impact of the project.

a) The Design Creativity and Made in Italy specialisation area is one of the areas of excellence for Italy with internationally recognised distinctive competency, high patent index and important export values. In order to maintain a high level of international exposure and expertise in the pertinent sectors, such as transport, fashion and furniture, TEX-STYLE proposes the development of new materials and solutions to improve the product and make it exclusive in terms of quality, respect for the environment and technical performance; to help maintain the high level of the Made in Italy brand, TEX-STYLE offers high-quality solutions by pursuing future trends that involve the increasing use of sustainable materials and continuous integration of features to ensure comfort and quality that is perceived directly integrated in fabrics (wiring, switches, pressure and humidity sensors, lighting and connectivity) in full respect of the environment. To maximise the impact of the new materials developed, TEX-STYLE provides a "funnel" strategy based on the testing of many types of materials, as well as deposition and integration technologies so that applications can be found in many areas; the presence of industry associations (COSMOB and NEXT) will allow us at the end of the project to broaden the range of applications with remarkable growth potential for the companies involved. This approach will be supported by setting up technology transfer strategies based on the "Contamination Lab" concept. The proof-of-concept textiles (fabrics or woven materials) developed in the project will be made available to selected groups of students interested in entrepreneurship and innovation who will be free to develop their ideas and turn them into products by launching start-ups supported by appropriate evaluation and funding channels.

b) The expected results in TEX-STYLE will allow the companies involved to exploit new advanced methodologies both from the point of view of production processes and the regulatory aspect.

The step up phase will allow the development of new processes such as: Textile and Development of Conductive Wires and Lead Conductive Wires (APOLLO), Conductive Filament (TECHNOVA), Functionalised Plastic Films with Conductive Runway and Colour Effects (IRPLAST, NEXT), Weaving with optical fibres (DREAMLUX), LET'S WEBERABLE, and Plasma finishing assisted to confer technical fabric multiplicity (NEXT).

The second aspect of fundamental methodological results for the application phase of new smart fabrics concerns the development of test methods that validate the new integrated features in the final products. Current regulatory bodies for automotive, clothing and furniture will be implemented in relation to current test standards to validate new content from the customer's perspective.

c) The strong demand for intelligent and sustainable textiles from important end-users in the various sectors present in TEX-STYLE is an important stimulus for the entire value chain to share skills to bring the public and private together. With the participation of 5 ROs (UNICA, ENEA, UNIBO, CRdC and NEXT) recognised in the field of innovative fabrics, electronics integration, sustainable materials and surface treatments and 8 private companies (4 SMEs and 4 large companies), TEX-STYLE is a chain project that strengthens applied research, growth in skills and innovation capacity, while contributing to the challenges of society. Furthermore, smart fabrics are a cutting-edge subject that requires both laboratory and infrastructure for both characterisation and processes; in the step up phase new production paradigms will be needed to



manufacture the fabrics by introducing the concept of integration of electronics not present in the current lines. TEX-STYLE will enable both the ROs and companies to strengthen their instrumentation and support costs for the scale up, thus helping attract talent and boosting international networking.

The table summarises the main results of the project with potential exploitation strategy.

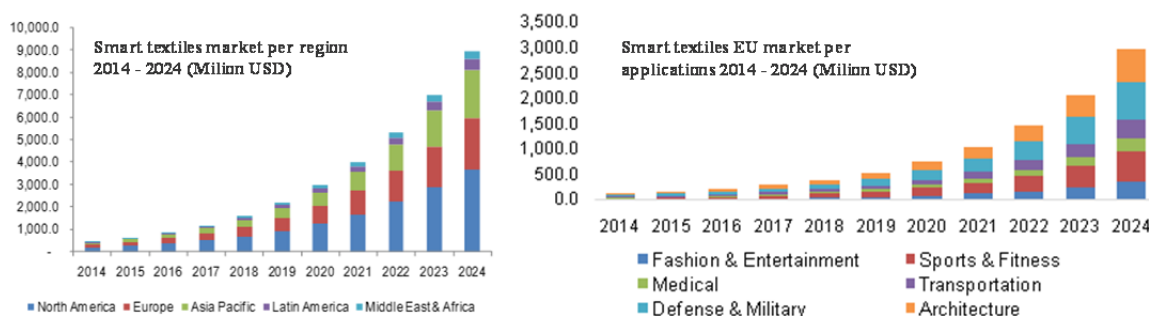
Exploitable result	Application field	Expected impact	Time	Involved partners
Creative design strategies	Automotive, clothing, furnishing, consumer electronics, medicale	Upgrade of design strategies => RTD contract, increased portfolio	Low-Medium	FCA, DREAMLUX, LET'S WEBERABLE
Electronics design and management protocols	Automotive, clothing, furnishing, consumer electronics, medicale	Upgrade of design strategies => RTD contract, increased portfolio	Medium	CRF, UNICA, UNIBO LET'S WEBERABLE, DREAMLUX
Weaving and developing ecosystems upholstery	Automotive, clothing, furnishing	New methods and production technologies => sales/product portfolio increase	Medium	APOLLO, TECHNOVA, DREAMLUX
Conductive wires flocked	Automotive	New methods and production technologies => royalties, sales/product portfolio increase	Medium	TECHNOVA, CRF, ENEA
Weaving of conductive wires	Automotive, clothing, furnishing	New methods and production technologies => sales/product portfolio increase	Medium-Long	APOLLO, DREAMLUX
Functionalized films with chromatic effect printing	Packaging	New methods and production technologies => sales/product portfolio increase	Medium	IRPLAST
Functional films on plastics and textiles	Automotive, clothing, furnishing, consumer electronics, medicale	New methods and production technologies => royalties, RTD contract, spin-off, sales/product portfolio increase	Medium-Long	IRPLAST, UNICA, UNIBO, CRdC, ENEA, NEXT, TECHNOVA, LET'S WEBERABLE
Optical fibers textiles	Automotive, clothing, furnishing	New methods and production technologies => royalties, sales/product portfolio increase	Medium	DREAMLUX, NEXT
Sviluppo sensoristica su tessuto/film	Automotive, clothing, furnishing	New methods and production technologies => royalties, RTD contract, spin-off, sales/product portfolio increase	Medium-Long	UNICA, UNIBO, CRdC, ENEA, LET'S WEBERABLE
Textiles electronics co-integration	Automotive, clothing, furnishing, medicale	New methods and production technologies => royalties, RTD contract, spin-off, sales/product portfolio increase	Medium-Long	APOLLO, UNICA, UNIBO, ENEA, LET'S WEBERABLE, DREAMLUX
Standard for textiles validation	Automotive, clothing, furnishing	New methods and production technologies => RTD contract, spin-off	Medium	FCA, CRF, DREAMLUX, LET'S WEBERABLE; COSMOB
Covers for automotive seat/armrest/door panel	Transport	New multifunctional products => sales/product portfolio increase	Medium-Long	FCA, CRF, APOLLO
Technical fabrics for sports, work and health	Transport, Sport, technical work	New multifunctional products => sales/product portfolio increase	Medium-Long	LET'S WEBERABLE, NEXT
Multifunctional furnishing fabrics	Furnishing	New multifunctional products => sales/product portfolio increase	Medium-Long	DREAMLUX, COSMOB
Multifunctional fashion fabrics	Fashion and Clothing	New multifunctional products => sales/product portfolio increase	Medium-Long	DREAMLUX, NEXT

## 7) IMPACT OF THE PROJECT AND EXPECTED RESULTS

With regard to the potential for development of the specialisation area of Creativity, Design and the brand, the Italian textile industry is a productive sector of enormous importance for the Italian economy. The figures exceed 50 billion in production, with more than 400,000 employees and 47,000 companies. The industry traditionally generates a trade balance surplus second only to that of mechanical engineering. The system must be internationally competitive in investment in innovation, product research and development, tradition of productive taste, know-how and synergistic collaboration between the different phases of the chain. Faced with a sluggish growth in mature markets, attractive opportunities for emerging markets are anticipated, provided companies are able to grasp the broader opportunities offered by the growth of consumer incomes in these



countries, and by approaching them with the offer of the Made in Italy brand. The development of new solutions for high-value products such as TEX-STYLE's eco-sustainable and intelligent fabrics will contribute to the maintenance and growth of Made in Italy brand excellence around the world. In the context of smart fabrics, the world market has been valued at over 620 million dollars in 2016, showing concentrated growth in North America and significant growth in Europe, which in the future remains the second main region for smart fabrics.



This growth also stems from the ability to attract investment and skills in the regions involved; smart fabrics are a cutting-edge theme that needs critical infrastructures for characterisation and processing. TEX-STYLE will enable the 5 ROs to strengthen their instrumentation and the 8 companies to support costs for the scale up, thus helping attract talent and boosting international networking activities that will favour investments at all stages of the chain. The skills needed to produce innovative high added value products will grow in the entire textile industry; the major technological effort required will enable industry companies to increase their know-how and the technical skills that will enable them to compete with international companies.

Directly related to investments and competencies, an increase in employment is expected that affects both the companies and the research centres involved in TEX-STYLE. The great specific skills required will result in growth in employment in line with the growth in smart fabric demand in many applications of around 8%. The achievement of the objectives will enable companies involved in TEX-STYLE to strengthen their position with an increase in product range and relative employment growth (more than 20 units at the end of the project). A great impact from the point of view of employment is expected thanks to the pioneering of TEX-STYLE: the new products in the chain will be able to find different application areas thanks to the support of national industry associations in the field of fashion and furnishings (COSMOB, NEXT).

TEX-STYLE will enhance the competitiveness and growth of proponent firms by contributing to the economic growth of the regions in which they belong.

In **convergence regions**, FCA will have new man-product interface content with increased perceived quality and comfort for interior components for both high volume and commercial and premium vehicles. CRF will also acquire important skills for the validation of new materials that will help increase research contracts. In the COSMOB furniture industry, it will increase the ability to validate new fabrics in order to expand the range of applications in the industry.

In **transition areas**, in Abruzzo, IRPLAST will be able to gain expertise in the field of functional plastics films with conductive track prints and chromatic effects by increasing its product range; DREAMLUX has decided to invest in Abruzzo to exploit the network of contacts in the area and expand its market of advanced optical fibres worldwide. New enterprises like LET'S WEBERABLE are growing in the field of functional fabrics for critical work environments and technical clothing, already seeing important collaborations such as that with the Italian Red Cross.



In Sardinia, TECHNOVA will acquire expertise in expanding its range of products by introducing new eco-friendly materials and conductive filaments.

In **areas of extra convergence**, APOLLO will develop a pilot line for the creation of smart and eco-sustainable fabrics for automotive applications by strengthening its position in Europe and paving the way for the NAFTA market. Additionally, the position of the textile pole will be enhanced thanks to the support of NEXT and the collaboration with COSMOB, which will provide the dissemination of results to the network of associated contacts. As for FCA in the Turin area, the Centro Stile will develop new creative design strategies to maximise the customer's perception of high-tech materials.

The **repercussions of the results obtained in areas of extra convergence in convergence and transition areas** can be both direct and indirect. Direct returns are:

- APOLLO fabrics will integrate materials purchased by IRPLAST, DREAMLUX, LET'S WEBERABLE and TECHNOVA that will increase their market
- the creative design of the Centro Stile FCA will enable the development of high added value components for models produced in central and southern establishments that will increase their market both in EMEA and especially in NAFTA; producing in Italy and selling also in NAFTA is an excellent result for TEX.STYLE
- the expertise generated by UNIBO, in collaboration with UNICA, will enable LET'S WEBERABLE to have smart fabrics ready for sale
- Plasma finishes assisted to confer technical multipath on the fabric developed by NEXT will be transferred and used by DREAMLUX, LET'S WEBERABLE and IRPLAST

Indirect returns are:

- COSMOB and NEXT will disseminate results to associates in both convergence and non-convergence areas that will increase the DREAMLUX, LET'S WEBERABLE and IRPLAST markets
- FCA Pomigliano will have new content for designing high-tech and green components that will enhance FCA's image
- IRPLAST will benefit from the CRF regulatory update that may be applied to other sectors outside the automotive sector
- ENEA, CRDC, UNICA will benefit from the skills generated by the activities carried out in extra-convergence areas to increase their contacts for future innovation projects and RTD contracts.

The TEX-STYLE project will contribute to the enhancement of research results through the creation of APOLLO, DREAMLUX and LET'S WEBERABLE trademarks and patents with the creation of collections that will allow entry into new national and international markets with a high content of research, design and technological innovation. In the TEX-STYLE consortium, the partners are already very attentive to these aspects as demonstrated by the acknowledgments obtained by DREAMLUX in Shanghai and Frankfurt.







The environmental and social impact expected from TEX-STYLE's success is remarkable considering the development of "green" production technologies and devices that facilitate man-product interaction. The use of eco-friendly materials such as natural and bio-derived and recycled fibres and materials helps to reduce the environmental impact. In addition, the solutions offered for smart fabrics are alternatives to the major energetic electronics technologies that require high process temperatures replacing them with materials where property engineering will allow low cost printing and low environmental impact. In addition, the introduction of environmentally friendly technologies and production materials without threats to work and consumer health, with low production costs, generates more reliable and sustainable electronic devices. In terms of well-being, the applications developed in TEX-STYLE will have a positive impact, taking into account how many times each day citizens are in closed environments by increasing comfort and noticeable quality.

In the following tables are the Deliverables and Milestones of the project.

Nr	Title	Partner Resp	Month	Type
D1.1	Collection of specific demonstrators and relative validation tests	CRF	M6	Report
D1.2	Creative design to maximize the Made in Italy concept	FCA	M12	Report
D1.3	Design of demonstrator architecture	CRF	M12	Report
D2.1	Study of innovative filament for smart textiles	ENEA	M18	Report+Proto
D2.2	Stud of functionalised film	IRPLAST	M18	Report+Proto
D2.3	Realization of eco sustainable textiles	APOLLO	M18	Report+Proto
D2.4	Validation of sustainable materials and regulatory updates	CRF	M18	Report
D3.1	Conductive textiles	UNICA	M21	Report+Proto
D3.2	Luminous textiles with optic fibres	DREAMLUX	M21	Report+Proto
D3.3	Intelligent textiles with multifunctional films	CRdC	M21	Report+Proto
D3.4	Validation of intelligent textiles and regulatory update	CRF	M21	Report
D4.1	Realization of control electronics	UNICA	M21	Report+Proto
D4.2	Co-integration technologies for intelligent textiles	NEXT	M24	Report+Proto
D4.3	Demonstration of pilot systems for textile technologies	APOLLO	M30	Report+Proto
D5.1	Realization and validation of automotive demonstrator	FCA	M30	Report+Proto
D5.2	Realization and validation of furnishing demonstrator	COSMOB	M30	Report+Proto
D5.3	Realization and validation of clothing demonstrator	DREAMLUX	M30	Report+Proto
D5.4	Study of interactive environments with intelligent textiles	DREAMLUX	M30	Report+workshop





## Annex 1

Nr	Title	Month
M1.1	Definition of first loop specifications	M6
M1.2	Definition of specifications and final tests	M12
M1.3	Creative design and design of demonstrators	M12
M2.1	Availability of conductive and eco sustainable filaments	M18
M2.2	Optimization of depositing of functional films	M18
M2.3	Development of eco sustainable textiles	M18
M2.4	Regulatory update for eco sustainable textiles and coatings	M18
M3.1	Technological textiles with conductive filaments	M18
M3.2	Textiles and embroidery with optic fibres	M18
M3.3	Technological optimisation for textiles with depositing of functional films	M18
M3.4	Regulatory update for intelligent textiles and upholstery fabrics	M18
M4.1	Control electronics	M21
M4.2	Optimized co-integration technologies	M24
M4.3	Demonstration of production capacity on a pilot textile technology scale	M30
M5.1	Validation of intelligent textile components	M30
M5.2	Study of interactive environments according to market needs	M30



## 8) INCENTIVATION EFFECT

### FCA

The current level of vehicle development is such that it makes sense that significant content enrichment margins can be pursued through the incremental approach. For new generation vehicles, however, consumer expectations look to new features that make for a real car reconditioning, respect for the environment, and accordance with customisation requirements.

In the light of the way in which FCA supports the development and evolution of its models, it can be concluded that in the field of innovation on materials and components for comfort and noticeable quality there are some themes that, in the absence of public funding, will be subject to longer development times and characterised by less ambitious content and more uncertain impact on users. In particular, the development of smart components with LED integration, sensors and wiring, highly demanded by the automotive industry, will slow down in their development with negative effects on the application of high added value and sustainable products.

The incentive effect of reducing development times is closely related to the same business strategies that FCA can implement to market their products. The first viable strategy is more challenging, but it is also much more promising in terms of positive product leakage. It envisages that FCA launches exploratory activities in collaboration with excellent technical centres and suppliers. Alongside this position of technological leadership, it is also important to emphasise the importance of the ability to apply the new technology to the product in a timely fashion, enabling new features to be marketed in ever improving times. Without public incentives, penalties would arise from the delay of over 18 months with which the results would be made available and there would be obvious negative consequences on the competitiveness and innovation of the entire FCA product range.

### CRF

The projected qualitative leap for the vehicle of the near future is to be expected to be very high since it is a product set to be welcomed favourably by the market. TEX-STYLE's business, which can only be achieved by facilitating public funding for its inherent degree of risk, is a significant opportunity for CRF to adopt an active and proactive approach that, thanks to the experience gained and to the know-how acquired, allows you to take on that primary pertinent as suppliers of materials and components in order to handle the crucial stages of product development.

Such is the incentive effect in terms of reducing the time needed to develop the know-how needed to develop new test methodologies to meet customer needs when new concepts of intelligent materials are introduced. Collaborative public funding strategy envisages CRF participating in exploratory activities in synergy with ROs and excellent suppliers to gain knowledge of new materials in advance. In the absence of public incentives, CRF would have a less aggressive attitude than suppliers with significant delays greater than 24 months and strong risks of validating materials with inappropriate standards and the related possible negative impact on the customer. Additionally, TEX-STYLE's strategic skills will enable CRF activities to be extended to other industrial sectors (CNHi group, Magneti Marelli), to third parties and to new research projects.

### IRPLAST

The incentive will show returns for IRPLAST both on the scope of the project it intends to achieve and on the time required for completion. In fact, the ability to leverage the technical and scientific expertise of partners will enable IRPLAST to explore a greater number of technologies for the production of functional films, such as the development of electrically conductive films with thermoplastic matrix with carbon nanofillers.

At the same time, thanks to the incentive, IRPLAST will be able to utilise the expertise of ROs outside the partnership, covering the existing gaps by allowing it to study and subsequently



industrialise the solutions that can respond through chromatic or optical variations to external stimuli (such as pressure, temperature).

The ability to simultaneously exploit the know-how of the numerous ROs in the partnership will help to reduce prototype implementation times. Realistically, in the absence of incentives, IRPLAST would conduct the first tests with only one RO for a given nano / micro structure. In the event of a negative testing result, it would move to an alternative until a working demonstration is readied. It is believed that for the same achievable result within TEX-STYLE in 30 months, IRPLAST would take at least 42 months if it were to proceed for subsequent steps without incentives, which is 29% more time.

### **COSMOB**

COSMOB's involvement in the project will initially result in increased technical expertise on topics and areas of great interest and relevance that will result in an increase in the testing, research and development activities carried out by Cosmob for manufacturing companies.

In fact, COSMOB operates in the provision of technology services for wood-furniture companies: the acquisition of knowledge that will accrue will enable them to increase and then transfer their know-how to other fields such as textiles, cars and ICTs. This will create an important business opportunity, technically supported by the recent creation of FabLab, right in the Cosmob Laboratory, which already has the equipment and skills to start activities and services with reference to the above mentioned areas.



## 9) PROJECT MANAGER

### **Vito Guido LAMBERTINI**

Degree in Chemical Engineering and Materials Science (10/1995) - POLITECNICO DI TORINO

Place of Birth: Cairo Montenotte (SV)

Date of birth: 14/09/1970

Office Telephone: 011 0038030

E-mail: vitoguido.lambertini@crf.it

#### Relationships with the Leading Subject (C.R.F. SCPA)

Date of recruitment: 23/09/1996

Role: Head of Department of "Polymers & Glass"

Area: Group Materials Labs

Polymers & Glass department management (Competence Centres: Plastics, Textiles, Elastomers, Composites, Advanced Testing - 43 people total, 3 theses / year, 3 stages / year, 3 university / year contractor) with involvement in all stages of product development vehicle pre-completive innovation and post-sale abnormalities.

#### Experience in relation to the production and scientific system

1996 - Researcher at the Micro-technology Laboratory

Development of techniques for the production of diffractive optical elements for both concept and production devices (third-stop optical diffraction on Lancia Lybra SW).

1998 - Start-up of organic EL materials for display (Magnetit Marelli); inclusion in public project coordination activities:

- i) MSTAII project coordination entitled "Optical Mass Transfer Polymers" with POLITO and CNR ICM
- ii) European CRAFT TULIP project coordination on OLED / PLED technology
- iii) EU LAPLADIS Technical Coordinator on plasma technologies for OLED and LCD.

2005 - Nanotechnology Institute Manager

Coordination of nano-material laboratories

Public funding activities:

- i) Technical Assistance Project Coordination EU: NAPA, NANOFIRE and NANOHYBRID
- ii) National technical project coordination activities: NanoPV and Microcombustors

2010 - Material Innovation Specialist (GML)

Start-up of activity and Plastic Electronics Laboratory

Public funding activities:

- i) EU SMART-EC Project Coordination: Independent Devices with Integration of Solar Cells, Batteries, Displays and Flexible Subsystems
- ii) EU Technical Activity Coordination projects on Plastic Electronics: NaPANIL, MULTIFLEXIOXIDES, INNOVASOL, DEPHOTEX (solar cells on fabrics).

2014 - Innovation Manager

Group Material Labs Coordination of the Global Innovation Plan FCA and the Materials and Process Development Plan

2016 - Department Manager of Polymers & Glass



Highlights on FCA models:

- i) new PP baseboard material with hemp on Giulia and PP with hollow spheres on Stelvio
- ii) new PP grades with reduced talc 12-17% for bumper weight reduction on Jeep RENEGADE, FIAT 500X, Giulia, Stelvio
- iii) new velvet-based fabrics on Lancia Y, new low environmental impact PVC on the FIAT 500X, inkjet (Lancia Y) and lettering fabrics (on Jeep RENEGADE)
- iv) new PA levels for Nanoclay weight reduction on Maserati 4-door and GHIBLI
- v) plastic glazing with superficial plasma treatment for homologation on the front of the vehicle on Abarth 695 Biposto
- vi) thermoplastic crystal contour gaskets for decreasing weight
- vii) thermoplastic materials for weight reduction
- viii) virtual multi-scale methodology for prediction features in composite roll bar FIAT Fullback

Public funding activities:

- i) Coordination of European technical activity projects: POWER (Plasma treatments), GREENLIGHT (lignin carbon fibres), KRAKEN (additive manufacturing materials), PLASTICIRCLE and CIRC-PACK (circular economy), HIMALAIA (laser structured plastic materials)
- ii) Coordination of national technical projects within the IMAST consortium on composite materials and auxiliary technologies: COCET, GREEN, TECOP, MACADI, FUZI and IMPRESA.

**Signature of the Lead Partner (in name and on behalf of the other proposed subjects)**