

## Allegato 6 – Tematiche di ricerca e innovazione dallo Spoke n.1

### Contesto generale

Lo Spoke 1 è dedicato ai materiali per la sostenibilità e la transizione ecologica e ha l'obiettivo generale di sviluppare materiali e processi abilitanti per sostenere la transizione ecologica riducendo l'impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita di materiali e componenti e sostituendo i materiali critici in un'ottica di economia circolare. Lo Spoke opera per proporre soluzioni innovative in grado di favorire la transizione ecologica e digitale in settori strategici quali la mobilità, il packaging, la salute e il biomedicale, l'aerospazio, l'agroalimentare, l'ambiente le costruzioni, le industrie culturali e creative e lo sport.

### Finalità e Obiettivi generali

In coerenza agli obiettivi di Ricerca e Innovazione degli ecosistemi di innovazione lo Spoke 1 di Ecosister promuove il coinvolgimento delle aziende per sostenere lo sviluppo di soluzioni innovative nei settori sopra elencati anche attraverso la collaborazione tra imprese e organismi di ricerca. In particolare, lo Spoke punta a identificare, sviluppare e ottimizzare processi e prodotti innovativi, che siano sfruttabili industrialmente, rendendo la loro valutazione possibile attraverso lo sviluppo di prototipi su scala di laboratorio e la dimostrazione nel reale ambiente di applicazione.

### Topic

Le attività di ricerca ed innovazione dello Spoke 1 sono declinate su 5 macro-aree tematiche:

- TEMA 1: Materiali e processi avanzati per lo sviluppo di un sistema industriale sostenibile
- TEMA 2: Materiali e dispositivi per una industria alimentare sostenibile e per il packaging ecologico
- TEMA 3: Materiali per la produzione di energia, il risparmio energetico, l'accumulo e lo stoccaggio e per una edilizia a impatto zero
- TEMA 4: Materiali e dispositivi avanzati per l'industria della salute, la diagnostica e la terapeutica secondo un approccio "One-Health"
- TEMA 5: Materiali leggeri e ad elevate prestazioni per la mobilità sostenibile e l'aerospazio

## TEMA 1

La ricerca è focalizzata sullo sviluppo di materiali e processi avanzati in grado di accompagnare il sistema industriale nel suo processo di sviluppo sostenibile e basato su paradigmi di circolarità e neutralità carbonica.

I progetti di interesse includono lo sviluppo di soluzioni tecnologiche, processi ed applicazioni relativi a:

- sviluppo di materiali avanzati e innovativi basati su materie prime secondarie e/o con ridotto contenuto di materie prime critiche (CRM), quali polimeri naturali provenienti da rifiuti/scarti; (bio)catalizzatori; materiali porosi green, funzionalizzati e naturali; materiali fotoattivi per trasformare scarti/rifiuti in prodotti utili; funzionalizzazione di superfici (ad es. trattamenti superficiali Laser-Enhanced); polveri metalliche per la produzione di materiali classificati in modo funzionale (FGM) mediante processi di additive manufacturing; materie prime ceramiche per la produzione di componenti complessi mediante additive manufacturing; materiali magnetici per motori elettrici; produzioni farmaceutiche a basso impatto ambientale; materiali e tecniche per la biorimediazione
- miglioramento e ottimizzazione dei trattamenti termici e superficiali di materiali metallici, per produrre componenti con prestazioni migliorate e contemporaneamente riducendo l'uso di materie prime. L'obiettivo è garantire elevati standard di sicurezza, affidabilità, durabilità, ridotto impatto ambientale e un uso più sostenibile delle risorse
- sviluppo di nuovi materiali e processi per la sanificazione dell'acqua
- sviluppo di data- e industry-driven hardware e software e di soluzioni per l'industria 5.0 insieme allo sviluppo di sistemi di supporto alle decisioni digitali per la progettazione e la produzione di materiali con approcci sicuri e sostenibili e tecniche di riutilizzo dei materiali;
- progettazione e realizzazione di nuovi accessori e attrezzature sportive con un approccio basato sulla modellazione FEM e sulla correlazione digitale delle immagini al fine di ottimizzare design e prestazioni utilizzando materiali riciclati e riducendo il peso complessivo delle attrezzature sportive, in un'ottica di rifiuti zero.

## TEMA 2

La ricerca è focalizzata sullo sviluppo di materiali sostenibili e dispositivi innovativi per l'intera filiera agroalimentare con particolare attenzione ai seguenti aspetti: conservazione del suolo, promozione della crescita delle piante, salvaguardia e ottimizzazione delle coltivazioni e degli allevamenti di acquacoltura, sviluppo di soluzioni di packaging ecologico considerando un approccio di ciclo di vita (life cycle assessment, LCA). I materiali oggetto di questo Tema comprendono: materiali a base cellulosa, materiali a matrice polimerica, materiali naturali. Le attività di ricerca comprendono anche i processi di realizzazione e trasformazione di materiali (estrusione a filamento, estrusione a testa piana, filmatura in bolla, stampaggio a iniezione, pressatura termica, etc.) per l'ottenimento di prototipi di componenti da impiegare in diversi campi di applicazione.

I progetti di interesse includono lo sviluppo di soluzioni tecnologiche, processi ed applicazioni relativi a:

- Materiali sostenibili per agricoltura e acquacoltura: teli da pacciamatura, reti e calze per allevamenti ittici, fascette per legature, sostegni e supporti per piante, filari, e altri materiali utilizzati in ambito agricolo e ittico.
- Fertilizzanti a base naturale: materiali e componenti (anche da sottoprodotti di differenti filiere produttive, compreso il comparto agro) per il rilascio di micro e macronutrienti in ambito agricolo e sostanze naturali come fonte di composti bioattivi e microorganismi che promuovono la crescita delle piante.
- Sensori per il monitoraggio delle colture: controllo dello stress idrico e stato di salute delle piante, reti di sensori a controllo remoto, soluzioni per l'agricoltura di precisione, monitoraggio della coltura in campi agrivoltaici.
- Sistemi di automazione per l'acquacoltura: monitoraggio di parametri fisici (temperatura, torbidità, conducibilità, etc.) e chimici (pH, presenza di Sali, ossigeno disciolto, etc.), reti di sensori a controllo remoto.
- Sviluppo di nuove procedure per l'estrazione di preziosi nutraceutici dai rifiuti agroalimentari.
- Materiali biobased per il packaging ecologico: materiali da risorse rinnovabili, materiali ottenuti da scarti alimentari e sottoprodotti dell'industria alimentare.
- Materiali circolari: sviluppo di materiali riutilizzabili e/o riciclabili, con particolare attenzione ai monomateriali.
- Rivestimenti (coating) per packaging in carta, metallo, plastica, rivestimenti ad elevata compostabilità.
- Realizzazione di packaging ed etichette sostenibili mediante processi scalabili industrialmente, anche su impianti pilota di estrusione a testa piana, filmatura in bolla, stampa flessografica, etc.
- Sistemi e sensori per il controllo di qualità dei processi dell'industria alimentare tramite anche dispositivi analitici miniaturizzati.
- Sistemi e sensori per l'individuazione di contaminanti nei prodotti alimentari.

### TEMA 3

La ricerca è focalizzata da una parte sullo sviluppo di materiali avanzati (ingegnerizzati), dispositivi, processi e tecnologie per la produzione di energia rinnovabile, il risparmio energetico, l'accumulo e lo stoccaggio, anche in batterie, nonché componenti, processi e tecnologie per la conversione fotovoltaica e l'energy harvesting; dall'altra sullo sviluppo di materiali per l'edilizia a basso impatto (energetico ed ambientale), ad elevato contenuto di riciclato, per l'economia circolare, il riutilizzo ed il recupero, anche in riferimento agli edifici di pregio e con valore storico-artistico, per l'isolamento ed il

risparmio energetico in regime estivo ed invernale.

I progetti di interesse includono quindi lo sviluppo di soluzioni tecnologiche, processi ed applicazioni relativi a:

- Materiali nanostrutturati fotocatalitici o per batterie (non necessariamente al litio) ad alte prestazioni; materiali bio-based e compositi riciclabili per la produzione di energia rinnovabile. Come alternativa complementare alla produzione di energia rinnovabile, si valutano anche soluzioni e materiali innovativi per il risparmio energetico (ad esempio nuovi semiconduttori per applicazioni in elettronica di potenza e automotive).
- Soluzioni a basso impatto per l'edilizia e le costruzioni, il miglioramento dell'ambiente urbano, della sicurezza e della salubrità, come i ceramici con superfici funzionalizzate, i compositi strutturalmente prestazionali contenenti una frazione derivante da recupero/riciclo/fine vita, i geopolimeri e i materiali alkali attivati per una ridotta impronta energetica, i bioreef, i materiali alleggeriti ed isolanti, con elevata frazione di materiale derivato da recupero/riciclo. In generale, sono di interesse tutte le soluzioni in grado di ridurre l'impatto climatico del settore edilizia e costruzioni.

#### TEMA 4

La ricerca è focalizzata sullo studio di nuovi materiali o sulle modifiche ai materiali esistenti, nonché sulle tecnologie digitali correlate, al fine di promuovere la più ampia sostenibilità ed il massimo impatto per la società della filiera della salute. Attraverso l'impiego di materiali e dispositivi avanzati, ci si pone come obiettivo primario lo sviluppo di dispositivi e di metodi innovativi per la diagnostica e la terapeutica che soddisfino i requisiti normativi e le direttive vigenti. Nell'ottica di un approccio one-health si punta a sviluppare soluzioni digitali innovative per la gestione delle malattie con un migliorato impatto sui pazienti e sulla società e con maggiore sostenibilità economica dei percorsi clinici.

I progetti di interesse includono lo sviluppo di soluzioni tecnologiche, processi ed applicazioni relativi a:

- materiali e processi per la realizzazione di dispositivi medici innovativi. Questi dispositivi saranno destinati ad applicazioni terapeutiche e diagnostiche, con un'enfasi particolare sul concetto di assistenza sanitaria in prossimità del paziente (point of care).
- medicina rigenerativa.
- ottimizzazione della veicolazione dei farmaci.
- studio di biomateriali destinati all'ingegneria tissutale che ne garantisca la sostenibilità.
- sviluppo di sensori avanzati e di dispositivi biomedici indossabili e sostenibili.
- nuovi sistemi per il test 3D in-vitro di molecole bioattive.

- ideazione di nuovi approcci, materiali e dispositivi per sviluppare metodi diagnostici innovativi e terapie personalizzate. Particolare attenzione verrà dedicata all'uso di piattaforme digitali e soluzioni basate sui dati per integrare e sviluppare ulteriormente materiali, dispositivi e tecnologie per la gestione delle malattie, seguendo un approccio globale che abbraccia il concetto "one-health". Le soluzioni innovative proposte per la gestione della malattia dovranno fornire analisi di impatto in termini clinici (efficacia, sicurezza e qualità della vita) ed economici (sostenibilità economica, risparmio rispetto ad approcci tradizionali ed efficacia complessiva).

## TEMA 5

La ricerca è focalizzata sullo sviluppo di materiali avanzati, compositi, prodotti derivati da materie prime rinnovabili e coating per applicazioni in componenti meccaniche e/o parti di veicoli, o comunque parti per il settore "automotive and aerospace", ai fini di migliorarne l'efficienza e, in seconda istanza, allo scopo di prevenire la degradazione allungando la vita d'uso, migliorare la prestazione, aumentare il fattore di sicurezza e aggiungere funzionalità avanzate ai componenti del veicolo stesso. Saranno inoltre considerati processi di riciclo e recupero dei materiali a fine vita e degli scarti di lavorazione di materiali complessi in uso nei veicoli.

I progetti di interesse includono lo sviluppo di soluzioni tecnologiche, processi ed applicazioni relativi a:

- Materiali innovativi e ad elevate prestazioni (leghe non ferrose, leghe ferrose ad alta resistenza, plastiche, lubrificanti, ceramici e compositi di varia natura, fra cui CFRP – Carbon Fiber Reinforced Polymers).
- Uso di diversi processi di fabbricazione, anche innovativi, che includeranno anche l'additive manufacturing e le nanotecnologie, al fine di creare una nuova classe di componenti alleggeriti e prestazionali relativi al settore dell'automobile, dell'aerospazio, e della mobilità sostenibile.
- Applicazione della manifattura additiva, di trattamenti termici specifici, e di modifiche superficiali, per l'integrazione efficiente e sostenibile di materiali alleggeriti innovativi nei settori dell'aerospazio e della mobilità.
- Nuovi approcci alla saldatura e alla giunzione di materiali.
- Sviluppo di materiali innovativi a ridotta C footprint per il settore aerospace e della mobilità, validando metodologie per l'ottenimento di materie prime seconde dal riciclo di componenti complessi già in uso.
- Upcycling delle materie prime seconde ottenute dal riciclo di componenti complessi già in uso, valutando un potenziale riuso nel veicolo stesso o in applicazioni di pari, o comunque di elevato, valore aggiunto in un approccio cosiddetto "dalla culla alla culla" (cradle-to-cradle approach).
- Sviluppo di nuovi materiali compositi più sostenibili, designed for recycling.