



# Regione Lombardia

## LA GIUNTA

---

DELIBERAZIONE N° X / 2472

Seduta del 07/10/2014

---

Presidente **ROBERTO MARONI**

Assessori regionali MARIO MANTOVANI *Vice Presidente*  
VALENTINA APREA  
VIVIANA BECCALOSSI  
SIMONA BORDONALI  
PAOLA BULBARELLI  
MARIA CRISTINA CANTU'  
CRISTINA CAPPELLINI

ALBERTO CAVALLI  
GIOVANNI FAVA  
MASSIMO GARAVAGLIA  
MARIO MELAZZINI  
MAURO PAROLINI  
ANTONIO ROSSI  
CLAUDIA TERZI

Con l'assistenza del Segretario Fabrizio De Vecchi

Oggetto

PRESA D'ATTO DELLA COMUNICAZIONE DELL'ASSESSORE MELAZZINI AVENTE OGGETTO:  
"PROGRAMMI DI LAVORO "RICERCA E INNOVAZIONE" DELLE AREE DI SPECIALIZZAZIONE  
DECLINATE NELLA STRATEGIA DI SPECIALIZZAZIONE INTELLIGENTE – S3 DI REGIONE LOMBARDIA "

L'atto si compone di 46 pagine

di cui 44 pagine di allegati

parte integrante



**Regione Lombardia**  
LA GIUNTA

---

**VISTA** la comunicazione dell'Assessore Melazzini avente oggetto: "PROGRAMMI DI LAVORO "RICERCA E INNOVAZIONE" DELLE AREE DI SPECIALIZZAZIONE DECLINATE NELLA STRATEGIA DI SPECIALIZZAZIONE INTELLIGENTE – S3 DI REGIONE LOMBARDIA";

**RICHIAMATO** il comma 4 dell'art. 8 del Regolamento di funzionamento delle sedute della Giunta regionale, approvato con DGR 29.12.2010 n. 1141;

**All'unanimità** dei voti, espressi nelle forme di legge;

**DELIBERA**

1. di prendere atto della comunicazione sopracitata, allegata alla presente deliberazione, quale parte integrante e sostanziale;
2. di dare atto che il responsabile del procedimento è il Direttore della Direzione Generale Attività Produttive, Ricerca e Innovazione Roberto Albonetti.

IL SEGRETARIO  
FABRIZIO DE VECCHI



# Regione Lombardia

## LA GIUNTA

### **COMUNICAZIONE DELL'ASSESSORE MELAZZINI** **ALLA GIUNTA NELLA SEDUTA DEL 7 OTTOBRE 2014**

#### **OGGETTO: PROGRAMMI DI LAVORO “RICERCA E INNOVAZIONE” DELLE AREE DI SPECIALIZZAZIONE DECLINATE NELLA STRATEGIA DI SPECIALIZZAZIONE INTELLIGENTE – S3 DI REGIONE LOMBARDIA**

La Ricerca e l'Innovazione permeano l'intero spettro delle attività del nostro territorio e delle sue eccellenze rappresentando quindi per Regione Lombardia priorità strategiche di intervento.

Ridefinito, nel primo anno di X legislatura, il proprio ruolo a sostegno del sistema produttivo, della ricerca e dell'innovazione, attraverso l'adozione e la messa a sistema di misure – normative, programmatiche e fiscali – finalizzate ad incrementare la competitività e l'attrattività del territorio lombardo.

Regione Lombardia avvierà nei prossimi anni una serie di interventi che daranno corpo a quanto definito nella Strategia regionale di Specializzazione Intelligente in materia di Ricerca e Innovazione (S3), approvata con DGR X/1051/2013 e aggiornata con DGR X/2146/2014, a seguito di un importante percorso di confronto e condivisione interno ed esterno.

Tale documento ha delineato una strategia di sviluppo integrata e sostenibile, basata sulla scelta di priorità concrete e perseguibili legate ad ambiti applicativi particolarmente promettenti e sfidanti - le 7 Aree di Specializzazione (AdS) dell'Aerospazio, Agroalimentare, Eco industria, Industria della salute, Industrie creative e culturali, Manifatturiero avanzato e Mobilità sostenibile - intorno alle quali concentrare le risorse disponibili alla continua ricerca di risposte credibili ai bisogni delle imprese e della società nel suo complesso.

Il presente documento fa un passaggio ulteriore, andando a declinare per ognuna delle AdS individuate altrettanti Programmi di Lavoro “Ricerca e

Innovazione" per il periodo 2014-2015, ovvero le tematiche concrete che saranno oggetto di specifici bandi e inviti a presentare proposte a valere sulla Nuova Programmazione Comunitaria 2014-2020.

I programmi di lavoro sono stati elaborati, in coerenza con il quadro di riferimento europeo e con il contributo preliminare di esperti di settore e dei Cluster Tecnologici Lombardi. Successivamente, al fine di valorizzare le competenze sviluppate e garantire il miglior recepimento delle aspettative in materia di ricerca e innovazione dei portatori di interesse che operano sul territorio regionale, anche nel rispetto di una politica di Ricerca e Innovazione Responsabile e condivisa, gli stessi sono stati oggetto di una consultazione pubblica..

A conclusione del biennio verrà effettuata un'attività di analisi delle misure/iniziative lanciate e dei primi risultati emersi al fine di supportare la definizione dei programmi di lavoro per il biennio successivo nell'ottica di garantire, da un lato, una costante aderenza e congruenza dei documenti alle modifiche istituzionali e socio-economiche del contesto di riferimento, dall'altro un migliore impatto dell'azione regionale.

# **Programmi di lavoro “Ricerca e Innovazione”**

## **Periodo 2014-2015**

in attuazione

della Strategia regionale di Specializzazione Intelligente in materia di Ricerca e Innovazione – S3  
*approvata con DGR 1051 del 5 dicembre 2013 e aggiornata con DGR 2146 del 11 luglio 2014*

**Direzione Generale Attività Produttive, Ricerca e Innovazione**

**Regione Lombardia**

*29 settembre 2014*

**SOMMARIO**

PREMESSA.....	5
STRUTTURA E NOTE DI LETTURA DEL DOCUMENTO.....	6
AREA DI SPECIALIZZAZIONE AEROSPAZIO .....	7
AERONAUTICA .....	7
Introduzione .....	7
Macrotematiche .....	7
AS1 Piattaforme aeronautiche del futuro .....	7
AS2 Sistemi ed equipaggiamenti innovativi .....	8
SPAZIO .....	8
Introduzione .....	8
Macrotematiche .....	9
AS3 Applicazioni e tecnologie dallo spazio per la società .....	9
AS4 Sviluppo e Innovazione Tecnologica per lo Spazio .....	9
AS5 Protezione nello spazio e dallo spazio.....	10
AS6 Nuove piattaforme tra la terra e lo spazio .....	11
AREA DI SPECIALIZZAZIONE AGROALIMENTARE .....	12
Introduzione .....	12
Macrotematiche .....	12
AG1 Sistemi produttivi per la sostenibilità delle biorisorse .....	12
AG2 Ingredienti sostenibili per un’industria alimentare competitiva .....	13
AG3 Alimenti sicuri per un consumo sostenibile.....	13
AG4 Dinamiche globali ed efficacia nutrizionale .....	14
AREA DI SPECIALIZZAZIONE ECO – INDUSTRIA.....	16
AMBIENTE ED ENERGIA .....	16
Introduzione .....	16
Macrotematiche .....	16
AE1 Generazione e gestione distribuita dell’energia .....	16
AE2 Evoluzione tecnologica delle fonti rinnovabili .....	17
AE3 Sistemi di accumulo di energia.....	17
AE4 Infrastrutture per la mobilità elettrica .....	18
AE5 Illuminazione intelligente .....	18
AE6 Tecnologie e materiali del sistema dell’edilizia.....	19
AE7 Tecnologie per la gestione, il monitoraggio e il trattamento dell’acqua, dell’aria e dei rifiuti.....	20

CHIMICA VERDE.....	21
Introduzione .....	21
Macrotematiche .....	21
CV1 Processi catalitici sostenibili per applicazioni industriali .....	21
CV2 Creazione di bioraffinerie per ottenere prodotti a valore aggiunto .....	22
CV3 Nuovi processi chimici “a cascata” catalizzati e/o biocatalizzati .....	23
AREA DI SPECIALIZZAZIONE INDUSTRIE CREATIVE E CULTURALI .....	24
Introduzione .....	24
Macrotematiche .....	25
ICC1 Digitalizzazione, rilievo 3D e realtà virtuale .....	25
ICC2 Conservazione e manutenzione dei beni culturali e del patrimonio artistico .....	25
ICC3 Strumentazione e sensoristica per la diagnostica e la sicurezza dei Beni Culturali .....	26
ICC4 Moda e Design.....	27
ICC5 Esperienze coinvolgenti e partecipative dei contenuti creativi, culturali e dei media .....	27
AREA DI SPECIALIZZAZIONE INDUSTRIA DELLA SALUTE .....	29
Introduzione .....	29
Macrotematiche .....	30
IS1 Benessere.....	30
IS2 Prevenzione .....	31
IS3 Invecchiamento attivo .....	31
IS4 Disabilità e riabilitazione.....	32
IS5 Diagnostica.....	33
IS6 Nuovi approcci terapeutici .....	34
AREA DI SPECIALIZZAZIONE MANIFATTURIERO AVANZATO .....	35
Introduzione .....	35
Macrotematiche .....	35
MA1 Produzione con processi innovativi .....	35
MA2 Sistemi di produzione evolutivi e adattativi .....	36
MA3 Sistemi di produzione ad alta efficienza .....	36
MA4 Manufacturing per prodotti personalizzati.....	37
MA5 Sistemi manifatturieri per la sostenibilità ambientale .....	38
AREA DI SPECIALIZZAZIONE MOBILITÀ SOSTENIBILE .....	39
Introduzione .....	39
Macrotematiche .....	39

MS1 Nuove tecnologie per i veicoli leggeri del futuro .....	39
MS2 Efficienza energetica e riduzione delle emissioni nei trasporti.....	40
MS3 Sistemi intelligenti di trasporto e di mobilità sostenibile.....	40
<b>MS4 Sicurezza nella mobilità di persone e merci.....</b>	<b>41</b>
ALLEGATO: Technology Readiness Level (TRL) .....	42

## PREMESSA

La ricerca e l'innovazione permeano l'intero spettro delle attività del nostro territorio – da quelle industriali a quelle scientifiche e accademiche, da quelle d'investimento nel capitale umano, nei laboratori e nelle infrastrutture, ai comportamenti e consumi stessi dei cittadini, fino ai servizi e all'organizzazione – che può vantare eccellenze in diversi settori e campi. Da diversi anni per Regione Lombardia **Ricerca e Innovazione rappresentano quindi priorità strategiche di intervento.**

In un contesto economico non semplice e soggetto a continui mutamenti, Regione Lombardia, nel primo anno della nuova legislatura, ha in particolare ridisegnato e rafforzato il proprio ruolo a sostegno del sistema produttivo, della ricerca e dell'innovazione, attraverso l'adozione e la messa a sistema di **misure – normative, programmatiche e fiscali – finalizzate ad incrementare la competitività e l'attrattività del territorio lombardo.**

Gli interventi e le misure che verranno avviate nel breve e medio periodo saranno conseguentemente finalizzati a rilanciare la competitività delle imprese, a sostenere l'internazionalizzazione, a rafforzare la capacità di attrarre investimenti esteri, a valorizzare la ricerca e a supportare l'innovazione in coerenza con la **Strategia regionale di Specializzazione Intelligente in materia di Ricerca e Innovazione (Smart Specialization Strategy - S3)** – approvata con DGR 1051 del 5 dicembre 2013 e aggiornata con DGR 2146 del 11 luglio 2014 – e attuati garantendo la massima sinergia con altri fondi, risorse e iniziative al fine di massimizzarne effetti e impatti.

Nel quadro della predisposizione della Strategia per la Specializzazione Intelligente, Regione Lombardia ha individuato, razionalizzando e passando da una visione per settori verticali a una per sistemi di competenze, **sette Aree di Specializzazione (AdS):**

- Aerospazio
- Agroalimentare
- Eco industria
- Industrie creative e culturali
- Industria della salute
- Manifatturiero avanzato
- Mobilità sostenibile.

Ognuna di queste ha alla base un sistema di competenze produttive e scientifiche ampio, complesso e articolato, con forti potenzialità di convergenza e di contaminazione, che devono essere lette e valorizzate per accelerare il processo di evoluzione e affermazione sul mercato delle industrie anche mature in industrie emergenti, anche attraverso l'efficace sviluppo e applicazione delle tecnologie abilitanti fondamentali (KET).

Il presente documento affronta il tema della selezione delle priorità (*priority setting*), riportando per ciascuna delle AdS un **“programma di lavoro”** con l'obiettivo di attuare la Strategia S3 e declinare le sfide identificate da affrontare in tematiche concrete che saranno oggetto di specifici bandi e inviti a presentare proposte a valere in particolare sulla nuova programmazione comunitaria (POR FESR 2014/2020 e altri Fondi strutturali e di investimento europei - SIE). Inoltre gli ambiti individuati rappresentano un importante riferimento per lo sviluppo della partecipazione al complesso dei programmi a gestione diretta della UE, stimolando la collaborazione e il confronto con i soggetti interessati. Le priorità di intervento concrete e perseguibili devono rispondere a due esigenze: essere legate ad ambiti applicativi particolarmente promettenti e sfidanti e rispondere ai fabbisogni delle imprese e della società nel suo complesso, stimolando la creazione dei nuovi mercati.

I sette “programmi di lavoro” sono stati elaborati con il contributo preliminare di esperti di settore e dei **Cluster Tecnologici Lombardi**. In seguito, per una maggiore inclusività e nel rispetto di una politica di **Ricerca e Innovazione Responsabile**, il presente documento è stato sottoposto a Consultazione Pubblica avviata dal 1° al 15 settembre. In particolare sono stati invitati a partecipare gli *stakeholder* appartenenti al sistema produttivo e scientifico lombardo (associazioni di categoria, centri di ricerca, sistema universitario, Cluster Tecnologici Lombardi, PMI, grandi imprese,

ecc.), nonché le stesse Direzioni Generali della Regione. Tutti i contributi pervenuti (133 – schede completate) sono stati esaminati e integrati nel documento laddove le proposte risultavano coerenti con il quadro di riferimento suddetto.

E' importante rilevare il ruolo trasversale che in questo contesto assumono le *smart communities* come uno dei driver fondamentali per l'identificazione di nuovi bisogni, la convergenza e aggregazione di competenze facenti capo a più Aree di Specializzazione come l'efficienza energetica e la sostenibilità ambientale, la sicurezza, la mobilità, la salute, gli stili di vita, la cultura, il turismo e la valorizzazione del capitale umano.

Nel seguito si presentano i “programmi di lavoro” per il periodo 2014 – 2015, che rappresentano un ulteriore risultato importante ottenuto nell'ambito del percorso della complessa azione di governance – avviata a fine 2011 – orientata a favorire la massima sinergia tra le iniziative, nonché a valorizzare e implementare i settori strategici e prioritari per la competitività territoriale. Regione Lombardia intende proseguire con questa modalità operativa continuando a lavorare insieme al territorio per indirizzare le misure di intervento.

## STRUTTURA E NOTE DI LETTURA DEL DOCUMENTO

Il documento raccoglie i programmi di lavoro delle sette Aree di Specializzazione. Ciascun programma di lavoro é costituito da una breve introduzione dell'AdS e dalle macro tematiche coerenti con un quadro di riferimento europeo costituito da roadmap di sviluppo tecnologico prodotte da *Public and Private Partnerships* (PPPs), dalle Piattaforme Tecnologiche europee (ETPs) e dalle *Joint Technology Initiatives* (JTIs), dai *workprogramme* di *Horizon 2020* (*societal challenges e industrial leadership*) e da altri fonti regionali e nazionali come ad esempio il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) o il Programma di Sviluppo Rurale (PSR).

Per ogni macrotematica si declina la sfida specifica a cui risponde e si indica anche la valutazione del livello di maturità/rischiosità tecnologica, sul modello di Technology Readiness Level (TRL) adottato dalla Commissione Europea<sup>1</sup>, dei risultati finali attesi dai progetti che verranno realizzati (vedi allegato).

Per ciascuna macrotematica si sono identificati anche dei temi che vanno a declinare meglio le traiettorie di ricerca e sviluppo a maggiore impatto industriale, sociale e di crescita del capitale umano sul territorio lombardo.

Per una corretta comprensione del documento, va segnalato che gli esempi che vengono indicati nelle macrotematiche o nei temi di sviluppo devono essere considerati come elementi per facilitare la lettura e non devono essere interpretati come temi di maggiore rilevanza rispetto ad altri non citati.

---

<sup>1</sup> (Comunicazione della Commissione COM(2012) 341 “Una strategia europea per le tecnologie abilitanti – Un ponte verso la crescita e l'occupazione”);  
[http://www.parlamento.it/web/docuorc2004.nsf/8fc228fe50daa42bc12576900058cada/115a2d4317b2554fc1257a29003aca87/\\$FILE/COM2012\\_0341\\_IT.pdf](http://www.parlamento.it/web/docuorc2004.nsf/8fc228fe50daa42bc12576900058cada/115a2d4317b2554fc1257a29003aca87/$FILE/COM2012_0341_IT.pdf)

## AREA DI SPECIALIZZAZIONE AEROSPAZIO

Il programma di lavoro è articolato in maniera tale da valorizzare distintamente le peculiarità del comparto aeronautico e di quello spaziale. Tale scelta, pur riconoscendo la complementarità e la contiguità dei settori, è fatta per contestualizzare meglio le prerogative di mercato, tecnologiche e industriali di ciascun comparto.

### AERONAUTICA

#### Introduzione

Il comparto aeronautico rappresenta nel panorama dell'industria manifatturiera uno degli ambiti maggiormente strategici sia a livello nazionale sia a livello regionale. In Lombardia il comparto mobilita competenze complesse in un quadro ben strutturato rispetto alla catena del valore, essendo disponibili sul territorio regionale sia grandi imprese specializzate nell'integrazione di sistema (sino alla consegna all'*end user*), sia fornitori di equipaggiamenti, di componentistica e di tecnologie.

A complemento della catena del valore è attiva una rete di servizi di ingegneria e di progettazione di alto livello. La presenza di un sistema universitario e di formazione, solido e ben variegato nella propria offerta formativa, consente di soddisfare la richiesta di personale qualificato espressa dalle imprese e di essere un partner dell'industria nell'arena della ricerca tecnologica.

Si ritiene importante supportare gli elementi della catena del valore che uniscono l'integratore dell'aereo o dell'elicottero con le forniture di sottosistemi, ma anche di sostenere una capacità di sviluppo di tipo trasversale, interessata maggiormente alle tecnologie abilitanti.

Per contribuire a rispondere alle esigenze segnalate, si declinano le seguenti macrotematiche:

#### Macrotematiche

##### AS1 Piattaforme aeronautiche del futuro

Sfida specifica: Il comparto aeronautico vive una fase di transizione nella quale, da riconosciuto leader dello sviluppo tecnologico, oggi è anche utilizzatore di tecnologie sviluppate in altri settori. Per una naturale evoluzione delle traiettorie di sviluppo tecnologico e per il ruolo strategico che il sistema del trasporto aereo svolge nella crescita dell'economia e della società, si pone la sfida di cambiare il modo di pensare la progettazione e lo sviluppo dei velivoli. Il settore aeronautico non è più solo produttore di aeroplani e di elicotteri ma un integratore di competenze all'interno di sistemi complessi. Ciò incrementa il livello di complessità tecnologica e i requisiti del mercato richiedono un notevole sforzo in termini di creatività e di risorse da investire per "inventare" nuove soluzioni.

Le attività previste per vincere queste sfide prevedono ricerca industriale e innovazione per lo sviluppo di nuove configurazioni di macchine ad ala fissa e rotante come, ad esempio, addestratori basici e avanzati e sistemi di addestramento a terra; macchine a pilotaggio remoto; sistemi per elicotteri avanzati. In quest'ambito si richiede una forte applicazione e integrazione di sistemi e di tecnologie abilitanti.

*Temi di sviluppo:*

AS1.1 Sviluppo di architetture innovative e tecnologie avanzate per velivoli ad ala fissa, sistemi di addestramento e velivoli ad ala rotante legate all'incremento dell'efficienza e alla riduzione dell'impatto ambientale

AS1.2 Sviluppo di architetture innovative e tecnologie avanzate per macchine a pilotaggio remoto con relativi sottosistemi (sistemi di controllo, navigazione e comunicazione; sistemi di misura e di osservazione) finalizzati ad aumentare l'autonomia, il raggio d'azione, le aree di applicazione di questi velivoli.

*Livello di maturità tecnologica:*

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 4-7 (vedi allegato).

## AS2 Sistemi ed equipaggiamenti innovativi

*Sfida specifica:* Similmente a quanto illustrato in precedenza, ma guardando trasversalmente la catena del valore, la sfida è relativa alla disponibilità di sistemi ed equipaggiamenti che possano essere vincenti in un ambito ad alto valore aggiunto e a supporto delle esigenze di innovazione evidenziate dagli integratori delle piattaforme.

Le attività previste per vincere queste sfide prevedono ricerca e innovazione per lo sviluppo, ad esempio, di nuovi sistemi avionici, meccanici, elettromeccanici, elettronici e di sistemi innovativi in un'ottica di integrazione di nuove tecnologie per funzionalità sempre più complesse.

*Temi di sviluppo:*

AS2.1 Sviluppo di nuove generazioni di sistemi elettro-avionici con particolare attenzione ai sistemi innovativi con capacità di autodiagnosi e riconfigurazione dinamica e di sistemi per l'incremento della *safety* durante le fasi della missione (*take-off* and *landing* inclusi)

AS2.2 Sviluppo di nuovi equipaggiamenti meccanici ed elettro-meccanici volti a migliorare le prestazioni e la compatibilità all'ambiente operativo

*Livello di maturità tecnologica:*

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 4-7 (vedi allegato).

## SPAZIO

### Introduzione

Il settore spazio è un'importante leva per il progresso tecnico-scientifico in diversi settori (come, ad esempio, le telecomunicazioni, la navigazione e l'osservazione della Terra) e favorisce lo sviluppo di nuovi sistemi per affrontare le principali sfide sociali quali il cambiamento climatico, la scarsità di risorse, la salute, l'invecchiamento della popolazione, la qualità della vita e la sicurezza del cittadino.

Per contribuire a rispondere alle esigenze segnalate, si declinano le seguenti macrotematiche:

## Macrotematiche

### AS3 Applicazioni e tecnologie dallo spazio per la società

Sfida specifica: L'Europa ha effettuato un importante investimento nella tecnologia spaziale e ora grandi iniziative comunitarie come Galileo e Copernicus stanno entrando nella fase operativa. Questo investimento, integrato con i sistemi già disponibili, renderà possibile il miglioramento e la fornitura di nuovi servizi per il cittadino, consolidando e aprendo nuovi mercati dal livello regionale a quello internazionale. Il settore spaziale può essere visto come un *driver* di innovazione in settori come le telecomunicazioni, la navigazione, l'osservazione della Terra, la meteorologia. Inoltre, molte tecnologie sviluppate per lo spazio (come, ad esempio, per la Stazione Spaziale Internazionale), possono essere impiegate a terra in altri settori, quali ad esempio agricoltura e sanità, o nella prevenzione e nella riduzione dei rischi di origine naturale e di origine antropica (inclusi gli incidenti a matrice terroristica).

Questa macrotematica vede pertanto un forte coinvolgimento intersettoriale che stimola la *cross fertilization*, mirando a far nascere nuove e innovative applicazioni.

Le nuove soluzioni dovranno avere applicazioni fortemente orientate al mercato e un chiaro impatto verso la commercializzazione del prototipo realizzato.

#### Temi di sviluppo:

AS3.1 Sviluppo di applicazioni innovative *downstream* tramite l'integrazione di tecnologie aerospaziali, con particolare attenzione al monitoraggio in tempo reale della sicurezza del territorio e delle infrastrutture, alla prevenzione e riduzione dei rischi di origine naturale e antropica, alla gestione dei rischi e delle emergenze

AS3.2 Trasferimento e applicazione in altri ambiti di tecnologie, di soluzioni e di materiali innovativi sviluppati in ambito spaziale

#### Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 6-7 (vedi allegato).

### AS4 Sviluppo e Innovazione Tecnologica per lo Spazio

Sfida specifica: La competitività e l'innovazione del settore spaziale regionale passa necessariamente dallo sviluppo delle tecnologie spaziali abilitanti. Lo sviluppo di queste tecnologie trasversali, come l'innovazione di *building block* ad alta ricorrenza, la propulsione elettrica e la robotica, permettono di accedere al mercato commerciale globale, contribuendo ad ottimizzare gli investimenti e ridurre i costi di produzione. Inoltre la *supply chain* spaziale lombarda può dare un forte contributo allo sviluppo di tecnologie abilitanti per le future missioni dedicate all'esplorazione dello spazio, sia dal punto di vista dell'osservazione della Terra e dell'universo sia di missioni umane. Di interesse sono anche le tecnologie per la navigazione satellitare e per lo sviluppo di micro satelliti.

Queste tecnologie spaziano dal concepimento dei *building block* funzionali impiegabili anche nelle missioni di lungo/lunghissimo raggio (ad esempio, "*Mars Sample Return*"), così come nel campo della protezione termica e dalle radiazioni per la permanenza dell'uomo nello spazio, fino ad un loro utilizzo per impieghi più commerciali come, ad esempio, nella robotica, nei sistemi innovativi di propulsione e nella produzione e immagazzinamento di energia.

I temi proposti contribuiranno allo sviluppo di componentistica spaziale fortemente innovativa nel campo elettronico, mecatronico, dei meccanismi, delle strutture, dei materiali, dell'ottica (specchi e lenti), dell'acquisizione, gestione e trasmissione dati, dei sensori e della metrologia nell'accezione più ampia possibile del termine e per le tecnologie

abilitanti per proporre nuove soluzioni innovative sia per le infrastrutture spaziali che per l'esplorazione. A livello di sistema, le attività si concentreranno su materiali, componenti innovativi, sottosistemi avanzati di bordo e di terra, propulsione elettrica e robotica avanzata anche per la rimozione dei *debris*.

Temi di sviluppo:

AS4.1 Sviluppo di materiali innovativi e/o di nuovi componenti elettrici, elettronici, ottici, elettromeccanici, digitali e di sottosistemi avanzati di bordo e di terra

AS4.2 Sviluppo di sistemi innovativi robotici orbitali e/o per l'esplorazione del sistema solare

AS4.3 Sviluppo di tecnologie innovative per la propulsione elettrica di satelliti in orbita terrestre e/o interplanetaria per aumentare la capacità di lancio e la vita operativa dei satelliti

Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 4-7 (vedi allegato).

#### AS5 Protezione nello spazio e dallo spazio

Sfida specifica: Con la dipendenza, sempre più pronunciata, dei servizi per la collettività dai sistemi spaziali, la capacità di proteggere le infrastrutture in orbita diventa essenziale per la nostra società. Eventuali malfunzionamenti potrebbero avere gravi conseguenze sulla sicurezza dei cittadini.

I maggiori pericoli in questo campo vengono sicuramente dai cosiddetti *debris* in orbita. Per quanto riguarda la protezione dallo spazio, i *Near Earth Objects* (NEOs) come asteroidi e comete possono comportare una seria minaccia per il nostro pianeta e vanno monitorati per prevedere eventuali impatti e permettere la messa in atto di azioni di mitigazione. Le radiazioni nocive provenienti dallo spazio possono danneggiare la strumentazione a terra come la rete di distribuzione elettrica e le telecomunicazioni. Le attività relative allo *space weather* permetteranno di studiare le interazioni dei fenomeni dello spazio profondo con l'ambiente elettromagnetico, atmosferico, termico del nostro pianeta.

I temi proposti contribuiranno a sviluppare tecnologie, architetture e sistemi spaziali innovativi che minimizzino, da inizio a fine vita, la quantità e le dimensioni dei *debris* "lasciati" in orbita e che possano monitorare da terra o da satellite i *NEOs* e i *debris* attraverso l'uso di strumenti radar e ottici ad alta risoluzione. Si supporterà anche lo sviluppo di strumentazione mirata allo studio dell'osservazione del tempo meteorologico spaziale.

Temi di sviluppo:

AS5.1 Sviluppo di tecnologie innovative per il monitoraggio, la mappatura e la caratterizzazione dei *debris* e dei *NEOs*

AS5.2 Sviluppo di sistemi innovativi per la riduzione degli impatti tra *debris* e le infrastrutture in orbita

AS5.3 Sviluppo di sistemi innovativi di osservazione del tempo meteorologico spaziale

Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 4-7 (vedi allegato).

#### AS6 Nuove piattaforme tra la terra e lo spazio

Sfida specifica: L'accesso allo spazio richiede investimenti industriali e strutture a suolo che non possono essere affrontate in Europa da una sola nazione né tantomeno da una realtà regionale.

D'altra parte, il ciclo di vita del prodotto spaziale vede un punto chiave nella qualificazione dello stesso in ambiente significativo e ciò spesso si identifica con l'ambiente spaziale vero e proprio, altamente sfidante - a causa delle condizioni estreme - per il componente e per le sue prestazioni.

Risulta comunque possibile un accesso in ambienti qualificanti a basso costo non propriamente nello spazio, ma in regioni atmosferiche dove alcune condizioni ambientali possono essere considerate simili a quelle spaziali, attraverso l'impiego di palloni aerostatici d'alta quota e/o piattaforme stratosferiche che permettono di svolgere attività *space oriented* quali, ad esempio, la verifica su prototipi di nuove tecnologie, sensori e strumenti.

I temi proposti contribuiranno allo sviluppo di nuove tecnologie per la realizzazione di piattaforme stratosferiche e di strumentazione per l'osservazione scientifica e per lo studio dell'atmosfera. Le soluzioni dovranno avere applicazioni fortemente orientate al mercato.

#### Temi di sviluppo:

AS6.1 Sviluppo di sistemi innovativi per la guida, la navigazione e il controllo di palloni e/o di piattaforme stratosferiche

AS6.2 Sviluppo di materiali e/o strutture innovative per palloni e/o piattaforme stratosferiche

AS6.3 Sviluppo di tecnologie e/o di componenti innovativi per la sensoristica a bordo delle piattaforme stratosferiche con particolare riguardo al monitoraggio del territorio e al supporto alla gestione delle emergenze

AS6.4 Sviluppo di tecnologie innovative e/o di sistemi per la comunicazione e la trasmissione sicura di dati

AS6.5 Sviluppo di sistemi e/o di tecnologie innovative per prolungare il tempo di operatività delle piattaforme stratosferiche, con particolare attenzione all'utilizzo delle energie rinnovabili

#### Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 4-7 (vedi allegato).

## AREA DI SPECIALIZZAZIONE AGROALIMENTARE

### Introduzione

L'obiettivo è di indirizzare il sistema produttivo verso un uso migliore e sostenibile delle risorse biologiche presenti in regione. Assicurare l'accesso ad un'alimentazione sicura e corretta dal punto di vista nutrizionale è una priorità per il benessere e la salute dei cittadini. La produzione e la trasformazione di prodotti alimentari è un'attività chiave per l'economia regionale che richiama occupazione, investimenti e conoscenze. Il fine è aumentare le conoscenze necessarie per consentire un salto tecnologico della bioeconomia regionale facendo leva sull'eco-intensificazione della produzione e sulla sostenibilità delle diverse filiere agricole e alimentari.

Per contribuire a rispondere alle esigenze segnalate, si declinano le seguenti macrotematiche:

### Macrotematiche

#### AG1 Sistemi produttivi per la sostenibilità delle biorisorse

Sfida specifica: La sfida risiede nell'avanzare verso sistemi produttivi regionali ad alta sostenibilità e biodiversità in grado di conciliare la produzione di reddito e benessere con la resilienza dell'ecosistema e del territorio. L'assicurazione di un'assoluta sostenibilità ambientale per le filiere delle biorisorse, quali, ad esempio, l'acquacoltura, le *commodity* agricole, le foreste, l'allevamento, la florovivaistica, è un requisito sempre più importante per certi mercati avanzati e deve diventare un elemento di differenziazione della produzione lombarda. In tal modo sarà possibile posizionare queste produzioni ai massimi livelli in Europa sostenendone, attraverso l'evoluzione tecnologica, l'efficienza produttiva. I temi proposti riguarderanno l'aumento della diversità delle risorse genetiche, l'analisi di tecniche avanzate e metodi di produzione, controllo, conservazione e distribuzione ad alta sostenibilità ambientale e la rispondenza alle nuove richieste dei mercati.

#### Temi di sviluppo:

AG1.1 Sviluppo di tecnologie e/o processi innovativi di produzione ad alta efficienza e/o di sistemi di controllo efficaci per evitare le contaminazioni incrociate (OGM e non-OGM)

AG1.2 Selezione e valorizzazione della biodiversità per l'aumento della quantità/produktività e qualità di produzioni animali e/o vegetali più rispondenti alle nuove richieste del mercato

AG1.3 Sviluppo di nuovi componenti e/o di sistemi integrati di controllo innovativi, di monitoraggio e di tracciabilità dei processi e dei dati della produzione agroalimentare

AG1.4 Sviluppo di tecnologie innovative e/o di nuovi sistemi di alimentazione per la prevenzione sostenibile delle patologie nell'allevamento intensivo, compresa l'acquacoltura, e per la diagnosi della qualità e della freschezza dei prodotti

AG1.5 Sviluppo di sistemi e/o tecnologie innovativi per la rilevazione del bilancio idrico delle colture finalizzato al risparmio idrico e energetico nei cicli di produzione

#### Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 4-6 (vedi allegato).

## AG2 Ingredienti sostenibili per un'industria alimentare competitiva

Sfida specifica: La competitività di un sistema di produzione alimentare è fortemente influenzata da una disponibilità di materie prime di alta qualità, sostenibili e a costo stabilizzato. A tal fine il rilancio nei territori regionali di una produzione ad alta biodiversità di materie prime di interesse dell'industria agroalimentare è un'opportunità. La coltivazione e l'allevamento dovranno considerare il ricorso a sistemi di produzione e conservazione tassativamente sostenibili nei confronti delle risorse scarse e dotati di avanzati sistemi di controllo, automazione e meccanizzazione per la riduzione dei costi di produzione. L'obiettivo è sviluppare innovazioni per la produzione sostenibile di una varietà di ingredienti di interesse dell'industria agroalimentare per qualità e quantità.

I risultati contribuiranno a equilibrare le attuali importazioni di materie prime dall'estero con provenienze regionali, riducendo l'instabilità di approvvigionamento per l'industria e mettendo a reddito terreni regionali sia a coltura intensiva sia marginali e rurali in funzione della loro vocazione.

### Temi di sviluppo:

AG2.1 Sviluppo di tecnologie e/o processi innovativi per la produzione di ingredienti di interesse dell'industria agroalimentare, provenienti in particolare da colture desuete o massive

AG2.2 Sviluppo di nuovi dispositivi/strumenti portatili a basso costo per automatizzare le fasi del campionamento, dell'estrazione e dell'analisi per il controllo lungo tutta la filiera

AG2.3 Sviluppo di piattaforme analitiche innovative e flessibili per il controllo della sicurezza e la qualità dei prodotti con particolare riguardo alla determinazione di allergeni, OGM e patogeni di interesse alimentare e agricolo

AG 2.4 Sviluppo di tecnologie e/o metodi innovativi per la produzione di nuovi ingredienti da sottoprodotti di filiere agroalimentari, utili alla formulazione di alimenti innovativi e/o al miglioramento delle proprietà sensoriali e/o nutrizionali in alimenti esistenti

### Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 4-6 (vedi allegato).

## AG3 Alimenti sicuri per un consumo sostenibile

Sfida specifica: In un mercato che richiede una prolungata durabilità, i prodotti alimentari dovranno garantire sia la massima sicurezza e integrità lungo tutta la loro vita commerciale fino al momento dell'acquisto, sia elevate caratteristiche qualitative. La durabilità dei prodotti dovrà essere migliorata in termini di estensione della freschezza e della data di scadenza nonché di mantenimento della qualità sia nutrizionale sia percepita, in particolare per i prodotti tipici e tradizionali. Queste sfide richiederanno una ricerca indirizzata alla *shelf-life* del prodotto, a nuove forme di condizionamento del prodotto e alla gestione sostenibile della logistica della distribuzione e degli scarti. Per valorizzare i prodotti agroalimentari di eccellenza, sarà data attenzione anche a sistemi avanzati e dispositivi a garanzia dell'integrità di filiera contro manomissioni, *cross-contamination* con OGM, frodi o contraffazioni e ai sistemi avanzati di logistica sostenibili e intelligenti per la distribuzione di materie prime e/o alimenti freschi e deperibili anche in ambienti urbani.

I benefici ricadranno sulle produzioni fresche, tipiche e tradizionali in termini di ampliamento di mercato e riduzione della contraffazione e frodi, ma anche sulla riduzione dello spreco alimentare.

*Temi di sviluppo:*

AG3.1 Sviluppo di tecnologie innovative di processo per aumentare la vita commerciale (shelf-life) di prodotti alimentari, in particolare di quelli ad elevata deperibilità

AG3.2 Sviluppo di sistemi logistici innovativi sostenibili e intelligenti per la distribuzione di materie prime e/o alimenti freschi e deperibili

AG3.3 Sviluppo di sistemi innovativi di difesa dell'integrità di filiera da contaminazioni abiotiche e biotiche delle produzioni agroalimentari, da frodi, da contraffazione ed effrazioni dei prodotti finiti

AG3.4 Sviluppo di sistemi innovativi non invasivi a basso costo per il controllo delle non conformità di prodotto, in particolare per il controllo della presenza di corpi estranei

AG3.5 Sviluppo di tecnologie e/o sistemi intelligenti e sostenibili di confezionamento con particolare riguardo ai sistemi di condizionamento alimento-confezione

AG3.6 Sviluppo di tecnologie e sistemi innovativi per garantire qualità e sicurezza degli alimenti nelle diverse fasi di conservazione e preparazione alimentare domestica

*Livello di maturità tecnologica:*

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-6 (vedi allegato).

#### **AG4 Dinamiche globali ed efficacia nutrizionale**

*Sfida specifica:* Una produzione alimentare è competitiva se capace di seguire le dinamiche dei bisogni della società per cogliere le nuove opportunità di mercato. Le esigenze dei consumatori e dei mercati sono rivolte alla disponibilità di alimenti con effetti sul benessere dimostrabili e verificabili. Per aspirare ad una leadership europea, l'industria alimentare deve dare una risposta scientifica a queste richieste. Le opportunità riguardano, ad esempio, la sostituzione di ingredienti per il conseguimento di "etichette pulite", lo studio di nuovi ingredienti per il conferimento di percezioni sensoriali inedite, la caratterizzazione, produzione, stabilizzazione di nuovi estratti, la verifica dei meccanismi d'azione e la dimostrazione degli effetti dei composti bioattivi sull'uomo e/o sugli animali. **Altre aree riguardano prodotti idonei a categorie di cittadini sensibili, quali prodotti e sistemi per l'invecchiamento attivo, alimenti funzionali, estratti e integratori per la prevenzione sin dall'infanzia di "dismetabolismi" di crescente diffusione (ad esempio, insulino-resistenza, anemie, sovrappeso, allergie e intolleranze alimentari).**

I temi proposti permetteranno di evolvere l'offerta di nuovi prodotti, estratti e integratori efficaci e sicuri per il benessere dei cittadini con una ricaduta positiva sulla competitività delle imprese di settore.

*Temi di sviluppo:*

AG4.1 Nuovi composti bioattivi da matrici vegetali agroalimentari, loro estrazione e stabilizzazione e verifica delle proprietà funzionali per rispondere alle nuove esigenze del consumatore

AG4.2 Sviluppo di soluzioni innovative per la sostituzione di additivi chimici in prodotti alimentari (ad esempio, conservanti e alcool antimuffa) con nuovi ingredienti naturali ad elevate prestazioni tecnologiche, con particolare riguardo ai consumatori più sensibili

AG4.3 Sviluppo di nuovi prodotti alimentari funzionali a basso costo per prevenire e ridurre le concause di dismetabolismi e per mantenere lo stato di benessere dei consumatori con particolare attenzione agli anziani e/o ai consumatori affetti da allergie e intolleranze di tipo alimentare

AG4.4 Sviluppo di nuove soluzioni o nuovi ingredienti sicuri e tecnologicamente avanzati per veicolare al consumatore sensazioni inedite per il gusto, la vista e il palato, al fine di favorire una corretta alimentazione con particolare riguardo ai giovani consumatori

*Livello di maturità tecnologica:*

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell’ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-6 (vedi allegato).

## AREA DI SPECIALIZZAZIONE ECO – INDUSTRIA

Il programma di lavoro dell'eco-industria è articolato in maniera tale da valorizzare distintamente le peculiarità del comparto ambiente ed energia e di quello della chimica verde.

### AMBIENTE ED ENERGIA

#### Introduzione

L'idea di un territorio *low carbon* è il fondamento delle politiche di sostenibilità energetica intraprese da Regione Lombardia negli ultimi anni, fin dalla redazione del Piano per una Lombardia Sostenibile (2010), che a sua volta nasceva su una propria piattaforma programmatica delle *clean technologies* (Piano delle Tecnologie per la Sostenibilità energetica in Lombardia, 2009).

Le proiezioni sui consumi energetici e le relative emissioni di CO<sub>2</sub> confermano la centralità di un'accelerazione tecnologica, senza la quale si renderebbe di fatto impossibile raggiungere concreti risultati in materia di contenimento delle emissioni. Nel contempo, la stessa dinamica tecnologica rappresenta l'aspettativa centrale anche delle politiche per il miglioramento della qualità dell'aria, definite nel recente Piano Regionale di Intervento per la qualità dell'Aria (2013).

Il rilancio tecnologico passa necessariamente attraverso un posizionamento strategico delle imprese lombarde negli *asset* energetici e ambientali, per cui l'innovazione e la ricerca e sviluppo sono elementi essenziali e determinanti per il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

La Commissione Europea, attraverso il proprio *Set Plan*, ha ribadito il ruolo determinante delle tecnologie per la produzione pulita ed efficiente nonché per il consumo intelligente di energia ai fini del raggiungimento degli obiettivi europei per il 2020 (e quelli di più lungo periodo al 2050) in tema di lotta al cambiamento climatico. Ma emerge altresì la rilevanza di altri due obiettivi non meno importanti: la sicurezza dell'approvvigionamento energetico e l'accrescimento della competitività delle imprese.

Per contribuire a rispondere alle esigenze segnalate, si declinano le seguenti macrotematiche:

#### Macrotematiche

##### AE1 Generazione e gestione distribuita dell'energia

Sfida specifica: I sistemi di generazione distribuita dell'energia potranno coprire una vasta fetta del mercato energetico alla luce del progressivo ricorso a sistemi intelligenti di produzione, di consumo e di gestione dell'energia a diversi livelli, da quello locale fino a quello distrettuale. Le città e i singoli quartieri diventeranno protagonisti del salto tecnologico che le farà passare da “consumatori passivi” a vere e proprie “centrali di produzione e scambio di energia” interconnesse tra loro. In questa logica di evoluzione verso le *smart city*, sono particolarmente attesi anche sviluppi innovativi sulle tecnologie di rilevazione e di misura dei flussi di energia prodotta e consumata o immagazzinata.

La gestione distribuita tramite *smart grid* prevede la realizzazione di reti intelligenti di scambio di energia e di informazioni al servizio di utenze connesse. L'efficienza delle tecnologie produttive rappresenterà la vera frontiera di avanguardia anche in relazione alla necessità di determinare un forte impatto sulla riduzione dei costi della stessa

tecnologia e della sua installazione, messa in esercizio e gestione nel tempo. Una particolare attenzione va rivolta alle soluzioni tecnologiche che possono utilizzare in modo efficace le reti tecnologiche esistenti (ad esempio, la rete della pubblica illuminazione) per una nuova infrastrutturazione tecnologica, orientata all'integrazione dei servizi di pubblico interesse ad alto contenuto tecnologico.

Temi di sviluppo:

AE1.1 Sviluppo di tecnologie e/o di soluzioni innovative per le *smart grid*

AE1.2 Sviluppo di sistemi intelligenti per la gestione, il monitoraggio e la sicurezza dell'infrastruttura di rete

AE1.3 Sviluppo di nuovi sistemi e/o tecnologie innovative per favorire l'integrazione di infrastrutture di rete elettrica, di comunicazione e termica, in ottica di *smart city*

Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

## AE2 Evoluzione tecnologica delle fonti rinnovabili

Sfida specifica: In un contesto generale di forte penetrazione delle fonti energetiche rinnovabili, si rende necessario imprimere un'accelerazione importante per favorire lo sviluppo di filiere industriali legate a queste tecnologie come, ad esempio, il solare termodinamico, la bioenergia di seconda e terza generazione, il fotovoltaico integrato nelle costruzioni, tanto in applicazioni a scala urbana - fortemente integrate nel sistema del costruito - quanto in applicazioni di grossa taglia destinate ad utilizzi a scala regionale o nazionale.

L'utilizzo energetico di fonti rinnovabili (solare fotovoltaico, termico, termodinamico, biomasse solide, fluide e gassose, frazione organica dei rifiuti, geotermia ad alta e bassa entalpia, eolico) presenta margini di innovazione tecnologica molto interessanti. Possono essere considerate tutte le tecnologie al servizio delle rinnovabili, anche per la produzione di singole parti e/o componenti costituenti gli impianti.

Temi di sviluppo:

AE2.1 Sviluppo di nuove tecnologie e/o di sistemi innovativi di tecnologie per le fonti rinnovabili (ad esempio, fotovoltaico di terza generazione, nuove tecnologie mini-idro per impianti a basso impatto ambientale)

AE2.2 Sviluppo di nuove applicazioni delle *fuel cell* alimentate a idrogeno, ad esempio, nel settore civile e dei trasporti

Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

## AE3 Sistemi di accumulo di energia

Sfida specifica: I sistemi di accumulo svolgono una funzione strategica per il controllo delle reti di generazione distribuita con forte presenza di generatori a fonte aleatoria, come le rinnovabili, perché permettono di disaccoppiare la produzione di energia dal consumo. Sono inoltre riconosciuti come sistemi strategici nella costruzione delle reti intelligenti e nel rendere disponibile energia che altrimenti andrebbe dispersa. In tal senso sono un elemento base per

l'incremento della sostenibilità energetica in ambiti urbani o in ambiti pertinenti a grandi impianti di produzione energetica.

Ad esempio, gli accumulatori elettrochimici sono oggi interessati da una consistente attività di R&S, con particolare riferimento alle loro opportunità di sviluppo per applicazioni distribuite vicine all'utenza e per la concreta realizzazione di *smart grid*. Vanno sostenuti gli impegni incentrati sull'incremento della potenza specifica delle celle, i miglioramenti della usabilità dei sistemi in termini di gestione, la loro specifica sicurezza e soprattutto la riduzione dei costi.

*Temi di sviluppo:*

AE3.1 Sviluppo di tecnologie e/o di sistemi innovativi di accumulo di piccola taglia anche di tipo non convenzionale

AE3.2 Sviluppo di tecnologie e/o sistemi innovativi di accumulo di grande taglia per applicazioni in energia

*Livello di maturità tecnologica:*

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 4-7 (vedi allegato)

#### AE4 Infrastrutture per la mobilità elettrica

*Sfida specifica:* La transizione dei sistemi di trasporto, con particolare riferimento a quelli di dimensione urbana o metropolitana, verso modelli (motoristici, veicolari, infrastrutturali e di servizio) a basso contenuto di carbonio e alta concentrazione di tecnologie e servizi informativi, necessita di uno sforzo di innovazione finalizzato a garantire la massima efficienza delle prestazioni dei singoli segmenti (la produzione di motori, veicoli e infrastrutture).

La mobilità elettrica, in particolare, si diffonderà in modo capillare solo se accompagnata da un sistema infrastrutturale adeguato alla domanda. L'infrastrutturazione necessita di innovazione e applicazione di tecnologie sempre più orientate a rendere il parco veicolare a basso impatto. L'obiettivo, anche in relazione a importanti sviluppi che potrebbero trovare occasione nel territorio regionale, è supportare l'innovazione nell'infrastrutturazione per la mobilità elettrica favorendo l'utilizzo di un consistente numero di auto elettriche e ibride.

*Temi di sviluppo:*

AE4.1 Sviluppo di soluzioni innovative di ricarica lenta, veloce e rapida (autostradale) per la mobilità elettrica personale, collettiva e delle merci

*Livello di maturità tecnologica:*

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 4-7 (vedi allegato).

#### AE5 Illuminazione intelligente

*Sfida specifica:* Il servizio di illuminazione pubblica è strettamente collegato alla sicurezza del traffico automobilistico e all'efficienza dei consumi energetici finali. Data questa natura funzionale, il settore necessita di una decisa spinta di innovazione che consenta all'industria di offrire tecnologie, prodotti e sistemi che sappiano integrare e porre in utile interconnessione energia, illuminazione e flussi informativi.

In generale, tanto l'illuminazione degli spazi indoor quanto quella più tipicamente outdoor (tra cui si annovera l'illuminazione pubblica) si prestano ad essere innovate sia in termini di efficientamento dei corpi illuminanti sia in termini di costruzione di un sistema integrato funzionale alla trasmissione di informazioni.

Se si considera, in particolare, l'illuminazione pubblica, i principali elementi (i punti luce ospitati dai lampioni) diventano “intelligenti e multifunzionali” se adeguatamente equipaggiati con sensori di varia natura e attraverso sistemi di comunicazione avanzati che sappiano interagire con un sistema intelligente in grado di ritracciare continuamente il profilo di attività della strada, in base al quale attivare una regolazione in continuo adattamento e automatica del flusso luminoso punto-punto.

Inoltre la rete di illuminazione pubblica si presta a svolgere un ruolo cruciale per l'innovativa gestione di servizi urbani metropolitani che possano a loro volta efficientare altri sistemi come quello del traffico, della mobilità elettrica e del monitoraggio della qualità dell'aria.

#### Temi di sviluppo:

AE5.1 Sviluppo di tecnologie innovative e nuovi materiali per la produzione efficiente di luce

AE5.2 Sviluppo di sistemi integrati multifunzionali per la gestione intelligente dell'illuminazione pubblica

#### Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

### **AE6 Tecnologie e materiali del sistema dell'edilizia**

Sfida specifica: Regione Lombardia, anche in relazione alla maturità della legislazione di settore, ha saputo sviluppare sin dal 2007, attraverso specifiche disposizioni per l'efficienza energetica in edilizia, l'innovazione nei materiali e nei sistemi costruttivi, portandoli ad elevati standard di prestazione, nelle tecnologie per la climatizzazione e nei sistemi di consumo dell'energia in ambito residenziale. Tuttora è prioritario lo sviluppo di tecnologie e materiali ad alta efficienza per le costruzioni edilizie e l'architettura bioclimatica, al fine di accompagnare l'introduzione di nuovi e più stringenti standard di prestazione per gli edifici. La ricerca e l'innovazione, in quest'ambito, hanno il ruolo fondamentale di favorire l'attuazione del principio degli “edifici a consumo quasi zero”.

L'innovazione nel settore dell'edilizia abbraccia la definizione di “sistema edificio-impianto”, ovvero la creazione di nuovi materiali e prodotti per le costruzioni per aumentare sviluppo di tecnologie di produzione e di gestione energetica, lo sviluppo di tecnologie per la riqualificazione e la riduzione dei costi di gestione e di manutenzione del patrimonio edilizio, con particolare riguardo a quello pubblico e di interesse storico, l'integrazione delle tecnologie ICT nonché il completo inserimento strutturale delle fonti energetiche rinnovabili nell'edilizia. Altro tema di ricerca rilevante è lo sviluppo di soluzioni innovative per aumentare la sicurezza nelle costruzioni sia nuove sia già esistenti da rischi di origine naturale e antropica.

L'impatto sull'ambiente è inoltre fortemente connesso ai materiali utilizzati e alle esigenze in termini di risorse nel ciclo di vita (dall'estrazione all'utilizzo, fino al riciclo o allo smaltimento). In quest'ottica non sono da trascurare le tecnologie e i sistemi che possono consentire di realizzare in concreto il riutilizzo dei materiali al termine della vita, comprendendo in questo modo anche lo sviluppo di tecniche costruttive che privilegiano la costruzione di edifici in grado di essere disassemblati piuttosto che demoliti.

*Temi di sviluppo:*

**AE6.1 Sviluppo di materiali e/o sistemi costruttivi innovativi per aumentare la qualità della vita negli edifici civili e industriali** (ad esempio materiali e/o tecniche costruttive per ottenere edifici ad altissime prestazioni termo-acustiche e un basso impatto ambientale)

AE6.2 Sviluppo di tecnologie e tecniche costruttive innovative a basso costo per il riuso e il riciclo dei materiali impiegati nell'edilizia

AE6.3 Sviluppo di sistemi “Edificio-Impianto” innovativi per l'integrazione efficace ed efficiente delle fonti rinnovabili nelle costruzioni

AE6.4 Sviluppo di tecnologie, tecniche costruttive innovative per la riqualificazione edilizia, anche energetica, e per la riduzione dei costi di gestione e mantenimento del patrimonio edilizio con particolare riguardo a quello pubblico e di interesse artistico e storico

AE6.5 Sviluppo di sistemi innovativi integrati per il monitoraggio dei consumi energetici degli edifici industriali e civili, con particolare attenzione a quelli pubblici, e sviluppo di strumenti e modelli innovativi per la gestione e la fruizione delle informazioni dell'edificio lungo il suo ciclo di vita finalizzato al risparmio energetico

AE6.6 Sviluppo di tecnologie, materiali intelligenti e/o componenti innovativi per elementi “non strutturali” (ad esempio, tramezze, controsoffitti, serramenti, impianti, sistemi di stoccaggio) per la sicurezza delle persone in caso di incidenti di origine naturale o antropica

*Livello di maturità tecnologica:*

Il target dei risultati in uscita dalle iniziative che verranno realizzate nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 4-7 (vedi allegato).

**AE7 Tecnologie per la gestione, il monitoraggio e il trattamento dell'acqua, dell'aria e dei rifiuti**

*Sfida specifica:* Oggi oltre i tre quarti della popolazione europea sono concentrati nelle aree urbane. La Lombardia è la regione italiana con la più alta percentuale di suolo urbanizzato. Il tema del come conciliare lo sviluppo delle nostre città con il rispetto e la tutela dell'ambiente è da tempo una sfida fondamentale.

Inquinamento dell'aria, produzione di rifiuti, disponibilità e protezione delle fonti di acqua potabile, assenza o insufficienza dei sistemi di smaltimento delle acque reflue, sono problemi a scala globale che incidono fortemente sulla qualità della vita delle persone, influenzandone la salute e le condizioni pratiche della vita quotidiana.

I temi proposti intendono stimolare l'innovazione e la ricerca nella gestione, nel monitoraggio e nel trattamento delle acque, dell'aria e dei rifiuti.

*Temi di sviluppo:*

AE7.1 Sviluppo di soluzioni tecnologiche innovative per il rilevamento, l'antiquinamento e il disinquinamento/depurazione delle acque urbane e industriali e dell'aria

AE7.2 Sviluppo di soluzioni tecnologiche ICT e di sistemi innovativi per il monitoraggio, il controllo degli usi e l'ottimizzazione dei consumi dell'acqua in aree urbane e industriali

AE7.3 Sviluppo di tecnologie e/o sistemi innovativi integrati e intelligenti per la raccolta, la gestione e il trattamento dei rifiuti

Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell’ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 4-7 (vedi allegato).

## CHIMICA VERDE

### Introduzione

Grazie agli sviluppi scientifici e tecnologici degli ultimi venti anni, molti, se non la maggior parte, dei prodotti dell’industria chimica possono ora essere ottenuti grazie a nuovi processi, con meno o senza produzione di rifiuti, minore generazione di CO<sub>2</sub>, ridotto consumo di acqua e di energia, in accordo con i principi codificati per la *green chemistry*. In questo contesto si comprendono anche gli sforzi compiuti da tutti i Paesi tecnologicamente avanzati, finalizzati allo sviluppo di nuovi processi e tecnologie che possano essere applicate con successo nella conversione di biomasse, rifiuti organici, sottoprodotti, effluenti e surplus agroalimentari in *fine-* e *bulk-chemical*, biomateriali e bioenergie (le cosiddette “bioraffinerie”).

A livello globale viene, perciò, ritenuta parimenti fondamentale la trasformazione dei processi convenzionali in processi eco-compatibili, con particolare riferimento all’industria chimica, farmaceutica, cosmetica, tessile, nutraceutica, alimentare e lo sviluppo di bioraffinerie integrate per la produzione di prodotti *bio-based* da impiegarsi in molteplici applicazioni come gli eco-processi in uso, ad esempio, nell’industria chimica, nutraceutica, alimentare, farmaceutica, cosmetica, tessile e energetica.

Ricerca e innovazione in questo ambito contribuiranno allo sviluppo dei territori, in una logica di filiera, e alla valorizzazione delle materie prime locali e degli scarti, stimolando fenomeni di reindustrializzazione e riconversione in bioraffinerie integrate orientate ai prodotti ad alto valore aggiunto.

Per contribuire a rispondere alle esigenze segnalate, si declinano le seguenti macrotematiche:

### Macrotematiche

#### CV1 Processi catalitici sostenibili per applicazioni industriali

Sfida specifica: Aumentare la competitività industriale grazie allo sviluppo di nuovi processi basati sulla catalisi (omogenea, eterogenea, biocatalisi), anche per la produzione di prodotti *bio-based* ottenuti parzialmente o totalmente da materiale rinnovabile.

La catalisi e le bioconversioni con cellule microbiche costituiscono una risorsa consolidata per la sintesi organica nell’industria chimica e rappresentano una solida base per sviluppare processi di “chimica sostenibile”. Sebbene il potenziale applicativo di catalizzatori “classici” così come di enzimi e microorganismi nella produzione di *fine-* e *bulk-chemical* sia enorme, un concreto sviluppo industriale è sovente limitato dalle prestazioni non ottimali ottenute con i (bio)catalizzatori disponibili o in processi non compatibili con il loro uso. E’ fondamentale identificare nuovi biocatalizzatori (nuovi enzimi e nuovi microorganismi), nuovi catalizzatori omogenei ed eterogenei e migliorare quelli esistenti, così come i processi in cui potrebbero venire utilizzati.

Temi di sviluppo:

CV1.1 Sviluppo e ottimizzazione di (bio)catalizzatori nell'ambito della Chimica Verde

CV1.2 Nuovi approcci e metodiche bioinformatiche per le biotecnologie industriali e per la Chimica Verde

Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

**CV2 Creazione di bioraffinerie per ottenere prodotti a valore aggiunto**

Sfida specifica: Regione Lombardia offre una notevole competenza industriale e accademica per quanto riguarda l'isolamento e modifica di composti naturali bioattivi come, ad esempio, farmaci, aromi, fragranze, oli e grassi. Diviene, quindi, imperativo e strategico garantire nel breve termine lo sviluppo di protocolli economicamente sostenibili per ottenere prodotti quali *fine-* e *bulk-chemical*, biomateriali e bioenergia da biomasse, con particolare attenzione alle biomasse non-alimentari (sottoprodotti, effluenti, surplus agroalimentari o biomasse dedicate). In particolare, considerando che viene sempre più richiesto un maggiore risparmio e una maggiore efficienza nell'uso di materie prime, un uso sempre più importante di materie prime rinnovabili, materie seconde o rifiuti.

Questa macrotematica intende favorire la valorizzazione dei rifiuti, cascami di produzione, stimolando l'innovazione nell'ambito del riuso dei rifiuti organici locali come opportunità di imprenditorialità.

Il concetto di bioraffineria così definito identifica, quindi, lo sviluppo e l'ottimizzazione di tecnologie innovative ed efficienti per convertire, in modo economico, materiali composti ricavati da fonti naturali rinnovabili e scarti urbani, civili, agroindustriali e industriali in bioprodotto (ad esempio, *building block* per l'industria chimica, polimeri biodegradabili), bioenergia e biocombustibili di seconda e terza generazione.

I temi proposti intendono supportare: lo sviluppo di innovazione nel settore dell'eco-industria per la produzione ecologicamente sostenibile di nuovi prodotti, materiali ed energia; l'ottimizzazione dei processi di isolamento dei prodotti (*downstreaming*), anche mediante lo sviluppo di nuove matrici/tecniche di separazione; l'ottimizzazione di processi industriali esistenti per l'estrazione di composti naturali bioattivi, valorizzando i residui attualmente scartati.

Temi di sviluppo:

CV2.1 Sviluppo di processi basati sul concetto di bioraffineria per la produzione di *fine-* e *bulk-chemical*

CV2.2 Sviluppo di processi basati sul concetto di bioraffineria per la produzione di biomateriali

CV2.3 Sviluppo di processi basati sul concetto di bioraffineria per la produzione di bioenergie

Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

### CV3 Nuovi processi chimici "a cascata" catalizzati e/o biocatalizzati

Sfida specifica: Favorire l'innovazione per avere un impatto nel medio/lungo termine, grazie anche alla costruzione e/o la riprogettazione di nuovi organismi intesi quali "fabbriche cellulari" di nuova generazione. Limitare la formazione di reflui e di sottoprodotti, riducendo la necessità di isolare i prodotti intermedi al termine di ogni singola reazione. Le applicazioni includono anche lo sviluppo di farmaci, vaccini e agenti diagnostici, la produzione di *fine-* e *bulk-chemical* (incluso biopolimeri e bioenergie), ma anche la rimozione di prodotti nocivi dall'ambiente.

Nelle cellule viventi le trasformazioni avvengono secondo una strategia sintetica coordinata, in cui il prodotto di una reazione enzimatica diventa *in situ* il substrato per il biocatalizzatore successivo, che agirà nelle medesime condizioni di reazione. La messa a punto di reazioni *multistep* nelle differenti accezioni (domino, a cascata, *one-pot* sequenziali, ecc.) riguarda la catalisi chimica tradizionale (omogenea e/o eterogenea), la biocatalisi (*cascade biocatalysis*), l'ingegneria metabolica (*metabolic engineering*) e la biologia sintetica (progettazione e creazione di componenti e sistemi biologici non ancora esistenti in natura, riprogettazione di sistemi biologici naturali esistenti per scopi applicativi).

#### Temi di sviluppo:

CV3.1 Sviluppo di processi a cascata multienzimatici e chemo-enzimatici

CV3.2 Ingegneria metabolica e biologia sintetica

#### Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 3-6 (vedi allegato).

## AREA DI SPECIALIZZAZIONE INDUSTRIE CREATIVE E CULTURALI

### Introduzione

Il rapido emergere di nuove tecnologie, di competenze e la crescente globalizzazione ha portato a una svolta profonda del concetto tradizionale di produzione industriale e dei servizi. Ormai è indispensabile la capacità di immaginare, creare e innovare.

In questo nuovo contesto basato sull'economia digitale, le industrie culturali e creative dispongono di un potenziale, in gran parte non ancora utilizzato, in termini di forze motrici dell'innovazione economica e sociale in numerosi settori.

Nelle industrie culturali e creative rientra il settore della moda, del design industriale, dell'artigianato e dell'industria del gusto ed i settori per la produzione di contenuti creativi, culturali e dei *media*, informazione e comunicazione del patrimonio culturale (ad esempio musica, spettacolo, architettura e arte contemporanea).

In particolare per contribuire all'attrattività del territorio e allo sviluppo dell'identità culturale, si ritengono obiettivi prioritari l'ampliamento della conoscenza, la conservazione, la fruizione e la valorizzazione dei Beni Culturali materiali e immateriali.

Si possono individuare 4 aree di intervento prioritarie coerenti con le *roadmap* europee:

- *Developing a reflective society*: riconoscimento e consapevolezza del valore del patrimonio; sviluppo di metodi e approcci di conservazione e di conoscenza dei Beni Culturali adeguati ai livelli tecnologici più avanzati; sviluppo di metodi di analisi strategica e valorizzazione
- *Connecting people with heritage*: sviluppo di strategie che rendono il patrimonio, in tutte le sue espressioni, più sicuro; sviluppo di metodologie di accesso globale al Bene Culturale, sia digitali da remoto per lo sviluppo della conoscenza, sia di accesso e sviluppo della fruizione sicura e intelligente; esplorazione delle opportunità che il patrimonio rappresenta per la rivitalizzazione e rigenerazione di manufatti, edifici, paesaggi, tenendo presente i differenti valori espressi da ciascuna tipologia di Bene
- *Creating knowledge*: integrazione delle conoscenze provenienti da campi e settori diversi e promozione di iniziative di natura interdisciplinare; sviluppo dell'utilizzo di collezioni di materiali e dati (database e materroteche) di riferimento a livello internazionale per l'approfondimento della conoscenza del bene; sviluppo di metodi di misura (qualitativi e quantitativi) per la caratterizzazione del bene sicuri per le opere e gli operatori, portabili, non invasivi; sviluppo di strategie e metodologie di monitoraggio nella scala temporale che consentano un controllo e una manutenzione sostenibile
- *Safeguarding our cultural heritage resource*: sviluppo di materiali, tecnologie e procedure innovative per la salvaguardia, la conservazione e la manutenzione a lungo termine del patrimonio; conoscenza dell'evoluzione di materiali, strutture, manufatti e siti nel tempo, nel contesto del cambiamento dei fattori ambientali/climatici e antropogenici.

Per contribuire a rispondere alle esigenze segnalate, si declinano le seguenti macrotematiche:

## Macrotematiche

### ICC1 Digitalizzazione, rilievo 3D e realtà virtuale

Sfida specifica: La conservazione, divulgazione e valorizzazione del bene pubblico passano anche attraverso il processo di digitalizzazione. In particolare l’acquisizione 3D consente di estendere il concetto di digitalizzazione dal materiale bibliografico, fotografico e multimediale agli artefatti fisici quali opere scultoree e architettoniche, siti archeologici, ambiti urbani e territoriali. Le tematiche fortemente interdisciplinari che possono scaturire sono: lo studio delle tecniche 3D attive e passive e la loro eventuale integrazione, la modellazione digitale di scene reali, lo studio delle tecniche di 3D processing per massimizzare le informazioni 3D utili, riducendo le dimensioni dei modelli e le tecniche di ricostruzione di siti o monumenti ormai perduti, secondo un percorso scientificamente filologico. Le applicazioni di questi metodi vanno dalla documentazione su larga scala dello stato corrente di un bene, utile alla sua conservazione e al restauro, alla fruizione del bene in realtà virtuale o aumentata applicate ad esempio allo studio, alla didattica o al turismo.

I temi proposti contribuiranno ad ottimizzare la fruizione del patrimonio culturale, aumentando la sostenibilità dell’impatto antropico su beni delicati e unici, a generare strumenti tecnologici innovativi e creare nuove figure professionali.

#### Temi di sviluppo:

ICC1.1 Sviluppo di tecnologie e/o sistemi integrati innovativi di digitalizzazione dell’informazione (con particolare riguardo al rilievo 3D) e di realtà virtuale finalizzati alla conservazione, al restauro e alla fruizione del bene

#### Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell’ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

### ICC2 Conservazione e manutenzione dei beni culturali e del patrimonio artistico

Sfida specifica: Lo sviluppo di tecnologie per la conservazione dei Beni Culturali, del patrimonio artistico anche moderno è considerato un’urgenza non più procrastinabile. In questa macrotematica si possono identificare diverse fasi dell’intervento - pulitura, consolidamento e protezione - per ogni tipologia di Bene (dipinti su tela/tavola, dipinti murali, vetri, ceramica, materiale lapideo, leghe metalliche, resti biologici, ecc.), anche proveniente da scavi archeologici. La tematica comprende: la sintesi e l’ingegnerizzazione di materiali nano strutturati e dispositivi molecolari, supramolecolari o nano metrici con proprietà consolidanti, foto catalitiche, autopulenti, superidrofobiche, antimicrobiche e antibatteriche; lo sviluppo di trattamenti conservativi e procedure – metodi di pulitura, e trattamenti di superfici finalizzati – con particolare attenzione all’uso di sostanze e/o metodologie a basso impatto ambientale; lo sviluppo di procedure e protocolli per la manutenzione programmata di superfici di elevato pregio; lo sviluppo di procedure e metodi di controllo per la movimentazione delle opere di elevato pregio. Di interesse crescente sono anche lo sviluppo di metodologie innovative per la diagnostica e la conservazione del patrimonio architettonico del XX secolo; sviluppo di materiali, approcci e metodologie innovative di conservazione preventiva per le collezioni del *design*, *interior design*, oggettistica del XX secolo con particolare riferimento al patrimonio dei designer italiani; sviluppo di procedure di conservazione attiva e preventiva per le collezioni di arte contemporanea comprendenti, ad esempio, i *new media*, opere concettuali e installazioni, video e computer.

*Temi di sviluppo:*

ICC2.1 Sviluppo di tecnologie innovative di diagnosi e/o lo sviluppo di materiali innovativi e/o di tecnologie anche meccatroniche per la conservazione, la manutenzione e il monitoraggio dei Beni Culturali

ICC2.2 Sviluppo di tecnologie e sistemi innovativi per l'archiviazione dei Beni Culturali

*Livello di maturità tecnologica:*

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

**ICC3 Strumentazione e sensoristica per la diagnostica e la sicurezza dei Beni Culturali**

*Sfida specifica:* Individuare soglie di danno critiche e indici di degrado che permettano di impiegare la diagnostica in protocolli di monitoraggio avanzati e più efficaci è una delle priorità in questo ambito. In tal senso, lo sviluppo di metodiche di misura integrate e la messa a punto di nuovi sistemi e metodi interpretativi sono temi di sviluppo importanti. Un forte impulso ha lo sviluppo di sensori di parametri fisici, quali l'Intensità luminosa, la radiazione UV, i cambiamenti cromatici, le vibrazioni, o di parametri ambientali, quali la presenza di inquinanti/contaminanti. Mediante questi sensori è possibile costruire sistemi di monitoraggio non invasivi di costo contenuto che possano generare segnali di allarme quando sono superate le soglie di attenzione. Altro ambito di interesse è lo sviluppo di sensori e sistemi per la sicurezza dei Beni Culturali.

Numerose aziende, sia di grande dimensione (produttori di strumenti, di sensori e di sistemi integrati di rilevamento) che piccole aziende con elevato grado di specializzazione per il mondo dei beni artistici, possono concorrere in modo sinergico all'avanzamento nel settore della diagnostica dei beni culturali. C'è, inoltre, ampio spazio per la costituzione di nuove imprese con l'obiettivo di valorizzare i risultati che emergeranno dai progetti sviluppati in questo ambito, in collaborazione con le soprintendenze e gli enti locali.

Queste iniziative contribuiranno a favorire anche il trasferimento di tecnologie, sviluppate per altre applicazioni, in un ambito che presenta specificità e che richiede competenze fortemente multidisciplinari.

*Temi di sviluppo:*

ICC3.1 Sviluppo di sensori e/o strumenti innovativi per la diagnostica e la conservazione dei Beni Culturali

ICC3.2 Sviluppo di sensori e/o sistemi innovativi per l'anticontraffazione, la tracciabilità, il monitoraggio e la protezione da danni e da furti dei Beni Culturali

*Livello di maturità tecnologica:*

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

#### ICC4 Moda e Design

Sfida specifica: La moda e il design in Lombardia sono tra i settori produttivi più rilevanti e rappresentano un pilastro importante dell'economia e dell'identità regionale. Per questo, Regione Lombardia li riconosce come settori strategici da valorizzare.

La sfida è favorire il pensiero creativo, anello importante di una catena del valore fondata sull'innovazione, tramite una proficua contaminazione con nuove tecnologie e con competenze in settori diversi per rispondere ai nuovi bisogni del cittadino.

In questo contesto, si collocano tematiche di sviluppo nel *food design* e nel settore delle tecnologie indossabili, settore emergente che sta dimostrando di avere un potenziale elevato di crescita in diversi mercati tra cui la moda, il *fitness*, lo sport e i dispositivi di protezione individuale.

Le nuove soluzioni dovranno avere applicazioni fortemente orientate al mercato e un chiaro impatto verso la commercializzazione del prototipo realizzato.

#### Temi di sviluppo:

ICC4.1 Sviluppo di modelli e tecnologie innovative di *food design* con particolare riguardo alle realtà produttive locali

ICC4.2 Sviluppo di tecnologie indossabili innovative per rispondere a nuove esigenze nel settore moda, sport, *fitness* e protezione individuale

ICC4.3 Sviluppo di piattaforme tecnologiche e di servizio innovative per supportare e favorire la connessione e l'integrazione ad esempio di competenze e di capacità creative, culturali, sociali e di ICT, appartenenti ad una pluralità di soggetti diversi, per favorire il processo creativo

#### Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 6-7 (vedi allegato).

#### ICC5 Esperienze coinvolgenti e partecipative dei contenuti creativi, culturali e dei media

Sfida specifica: Nel mercato delle industrie creative cresce la domanda di contenuti e format digitali innovativi e di nuove *user experience multi-screen* coinvolgenti e partecipative. Le tecnologie multimediali oggi disponibili e la diffusione di dispositivi e interconnessi, in casa, nei luoghi pubblici e in mobilità, consentono il consumo, la condivisione e la contribuzione *anytime* e *anywhere* di contenuti multimediali. Ne risultano arricchiti sia il processo creativo e di produzione, sia la distribuzione e la fruizione. Il territorio lombardo è ricco di grandi player dell'industria creativa, culturale e dei media, dalle televisioni, agli editori, alle radio, ai musei, ai teatri e ai centri culturali, fino all'industria dell'Arte, della Pubblicità, del Design e della Moda.

L'opportunità è di promuovere ricerca e innovazione che partano dalle aziende del territorio e producano benefici non solo per le aziende ma soprattutto per i cittadini fruitori dei nuovi servizi generati.

*Temi di sviluppo:*

ICC5.1 Sviluppo di tecnologie e/o applicazioni ICT innovative a supporto della fruizione dei Beni Culturali

ICC5.2 Sviluppo di tecnologie e/o applicazioni ICT innovative a supporto della fruizione immersiva, interattiva e partecipativa nell'accesso a contenuti creativi, culturali e dei media

ICC5.3 Sviluppo di tecnologie e/o applicazioni ICT innovative a supporto della fruizione turistica

*Livello di maturità tecnologica:*

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

## AREA DI SPECIALIZZAZIONE INDUSTRIA DELLA SALUTE

### Introduzione

La Lombardia ha un'antica tradizione di impegno nell'assistenza alle persone fragili che ha sempre cercato di coniugare con gli sviluppi scientifici e sociali. Si pensi alla diffusa rete di opere pie nei secoli scorsi (scuole materne, ospedali, case di riposo) per arrivare con l'accelerazione delle conoscenze scientifiche alla creazione nel 1894 dell'Istituto Sieroterapico, appunto, “Milanese” per terapie, diremmo oggi, di biotecnologie avanzate, alla fondazione nel 1902 della prima “Clinica del Lavoro” al mondo, all’Istituto per malattie Neurologiche” nel 1918, al primo “Istituto Nazionale per la Cura dei Tumori” nel 1930, alle prime applicazioni di supporti tecnologici avanzati ai “mutilatini” e bimbi poliomielitici della “pro luventute” di Don Gnocchi a fine anni '40 / inizio anni '50, solo per citare alcuni esempi.

Più recentemente questa attenzione a collegare l'impegno sociale, assistenziale e di ricerca ha trovato spazio nella creazione di numerosi Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS) e nel potenziamento di sedi universitarie.

In Lombardia si sono concentrate significative presenze, oltre che di competenze scientifiche, anche di industrie collegate/collegabili alla protezione della salute e della vita che necessitano sempre più di forte interazione per mantenersi a livelli competitivi internazionali. Si citano tra queste:

- biotecnologie: le imprese *pure biotech*, che si differenziano dalle imprese del farmaco, e si dividono in *green*, *red* e *white* secondo l'ambito di applicazione;
- farmaceutica: industria particolarmente significativa in Lombardia, rappresentando circa il 45% dell'industria farmaceutica nazionale;
- dispositivi medici: comprendono una vasta varietà di articoli che spaziano dalle semplici attrezzature ai più sofisticati sistemi di tecnologia e innovazione;
- *food*: si intendono quei componenti alimentari con specificità nutrizionali (ad esempio, nutraceutica);
- industrie creative: relative al design e allo sviluppo di prodotti/servizi e soluzioni ICT per la disabilità, per il mantenimento e la riacquisizione di facoltà psico-fisiche;
- costruzioni: con riferimento ad ambienti di vita e di lavoro intelligenti e inclusivi, facilitanti la vita fragile e il mantenimento del benessere della persona.

Nei prossimi 30-40 anni l'allungamento della vita media arriverà a circa 83 anni, il rapporto posti di lavoro attivi rispetto ai pensionati passerà dagli attuali circa 3,5:1 a circa 2:1; circa 35% della popolazione avrà oltre 65 anni di età. Il tutto rappresenta una sfida rilevante, mai avvenuta prima. Se a quanto sopra si aggiunge che circa il 40% delle persone oltre i 65 anni ha limitazioni nello svolgimento delle attività della vita quotidiana, circa il 50% di quelle oltre i 75 anni soffre di una malattia o di un problema cronico e che il 70% circa del bilancio lombardo della Sanità è speso per pazienti cronici, si ha un'idea della grandezza e complessità dei problemi da affrontare.

In tale scenario risulta importante mantenere e migliorare l'eccellenza acquisita nelle strutture ospedaliere, potenziare l'attività di prevenzione e innovare nell'assistenza alle persone fragili, riducendo al minimo il ricovero nelle strutture dedicate.

In questo quadro, occorre essere molto attenti a creare strutture flessibili, perché il rapido aumento delle conoscenze scientifiche impatta velocemente in organizzazioni complesse e rigide come quelle sanitarie (nuove tecniche diagnostiche, chirurgiche, ecc.). La crescente potenza della connettività aumenta la possibilità di realizzare nuovi

metodi anche nell’assistenza (ad esempio, diverse forme di telemedicina, teleassistenza, ecc.) e contemporaneamente crea nuove forme di lavoro a distanza.

Avanza un nuovo tipo di società in cui da un lato c’è l’enorme rischio di una frantumazione sociale in infinite monadi con un indebolimento dei più deboli - e fra questi i più fragili - e dall’altro l’opportunità di far crescere una società più libera con una forte integrazione pubblico-privato, valorizzando il principio di sussidiarietà. Questo dovrebbe permettere l’utilizzo, necessario per la vastità dei problemi da affrontare, di tutte le energie anche in modo innovativo: ad esempio, attraverso reti di assistenza territoriale integrate utilizzando nuove figure (*case manager*) e servizi di volontariato strutturato (servizio civile).

Per contribuire a rispondere alle esigenze segnalate, si declinano le seguenti macrotematiche:

## Macrotematiche

### IS1 Benessere

*Sfida specifica:* Collaborare al miglioramento del benessere psico-fisico-sociale della persona durante i diversi periodi della vita, con riferimento anche alla differenza di genere e alle differenze di origine.

Particolare attenzione deve essere data a creare le condizioni per una comunità più coesa con un ruolo più attivo della persona, della famiglia, del terzo settore, a sostenere un nuovo ruolo di bilanciamento e rispetto tra generazioni, a valorizzare le potenzialità giovanili e le nuove espressioni dell’età avanzata grazie ad un continuo contributo alla vita economica, lavorativa e culturale, combattendo la marginalizzazione e l’esclusione e riducendo il rischio di isolamento sociale, a educare stili di vita che facilitino una vita “sana” culturalmente e socialmente attiva.

L’impatto sul territorio consisterà nella crescente attività di comunicazione e disseminazione di un’autentica “cultura del benessere”, a livello di istruzione, comunicazione e pubblicità. Tale cultura avrà ripercussioni sull’industria delle attrezzature per il fitness, sull’industria del wellness, sulla creazione di prodotti alimentari e sull’industria dell’edilizia e del mobile per ambienti più orientati al benessere e **abilitati da tecnologie e applicazioni che valorizzino le funzioni cognitive e relazionali dei giovani e degli anziani.**

#### *Temi di sviluppo:*

**IS1.1 Sviluppo di applicazioni tecnologiche, anche con tecnologie ICT, innovative per realizzare nuovi ambienti domestici e lavorativi più accoglienti, sicuri e accessibili per migliorare lo stato di benessere delle persone, con particolare attenzione agli anziani e ai disabili**

**IS1.2 Sviluppo di applicazioni di tecnologie immersive per migliorare lo stato di benessere e la qualità di vita delle persone con particolare attenzione all’inclusione sociale**

**IS1.3 Sviluppo di tecnologie e dispositivi per facilitare l’autogestione della salute**

**IS1.4 Sviluppo di strumenti e sistemi innovativi di aiuto a familiari e *care giver* in presenza di persone con disabilità gravi**

#### *Livello di maturità tecnologica:*

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell’ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

## IS2 Prevenzione

*Sfida specifica:* Il livello di competizione della società attuale esige il mantenimento e il potenziamento delle risorse (materiali e immateriali) in essa contenute. Occorre quindi attuare iniziative specifiche per valorizzare tali risorse. Ci si riferisce in particolare alla valorizzazione della persona umana in ogni suo aspetto. Tale attenzione si connota in: **riduzione dei rischi sul lavoro e in ambito domestico, riduzione dei rischi per la salute e il benessere**, valorizzazione di risorse potenziali a livello intellettuale e sociale.

**Dal punto di vista sanitario ciò significa, ad esempio, l'applicazione di nuove modalità di prevenzione sanitaria e la creazione di condizioni per intervenire tempestivamente contro i rischi.**

**Tale macrotematica avrà impatto sulle attività produttive riferite ai diversi settori dell'industria della salute: dalla ricerca e individuazione di fattori di rischio alla loro produzione e applicazione; produzione di *medical device*; nuove soluzioni che riducano i rischi connessi agli ambienti di vita.**

### *Temi di sviluppo:*

**IS2.1 Sviluppo di tecnologie indossabili e di sistemi di assistenza remota per il monitoraggio dello stato del soggetto a rischio**

**IS2.2 Sviluppo di nuove applicazioni per la riduzione di rischi di incidenti negli ambienti domestici e lavorativi**

IS2.3 Sviluppo di nuove applicazioni per ridurre le dipendenze (ad esempio, da fumo, alcool e gioco)

IS2.4 Sviluppo di tecnologie e di applicazioni nell'ambito dell'esposomica per la misura dei rischi

IS2.5 Sviluppo di strumenti innovativi per il controllo dei fattori di rischio per la prevenzione di obesità e ipertensione infantile e giovanile

IS2.6 Sviluppo di strumenti innovativi per la diagnostica personale

### *Livello di maturità tecnologica:*

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 4-7 (vedi allegato).

## IS3 Invecchiamento attivo

*Sfida specifica:* L'attuale allungamento della vita media pone sfide generalizzate per la popolazione mai affrontate in precedenza, a livello di prevenzione, diagnosi, terapia e qualità della vita. Così come sono da indagare le cause dell'invecchiamento, i fattori di rischio che lo minano e le migliori vie d'intervento.

L'invecchiamento incomincia dall'infanzia: occorre promuovere stili di vita sani, una valorizzazione della persona a livello psico-fisico, individuare e contrastare fattori di rischio (genetici e/o ambientali) di invecchiamento precoce e ridurre le cause di co-morbilità. **L'allungamento della vita non comporta automaticamente una riduzione delle capacità mentali, che risultano tanto più attive quanto più vengono stimolate e quanto più una persona è inserita in un vitale circuito relazionale e assistenziale. Occorre creare nuove forme di presenza anche in ambienti di lavoro e sociali, stimolanti e inclusivi. La diminuzione di forza muscolare associata all'invecchiamento da un lato deve essere contrastata e dall'altro occorre stimolare la creazione di ambienti facilitanti familiari e sociali.**

La difesa della fragilità insita nell'allungamento della vita si ripercuote a livelli produttivi in vari settori: dallo sviluppo di *medical device*, alla creazione di ambienti di vita inclusivi e intelligenti, allo sviluppo di modelli di *welfare* e del terzo settore legati all'assistenza e al supporto degli anziani. A questo si affiancherà la creazione di nuove competenze professionali legate al mondo sanitario e assistenziale.

*Temi di sviluppo:*

IS3.1 Sviluppo di dispositivi e di sistemi avanzati per la “vita indipendente”

IS3.2 Sviluppo di applicazioni ICT a supporto della valorizzazione e controllo di percorsi di continuità di cura

IS3.3 Sviluppo di sistemi innovativi per facilitare il lavoro nel cittadino anziano

IS3.4 Sviluppo di sistemi per la tutela della salute e per il miglioramento della qualità della vita del cittadino anziano

IS3.6 Sviluppo di sistemi ICT di valutazione e/o di stimolazione di capacità cognitive

IS3.7 Sviluppo di sistemi innovativi per la valutazione e/o di stimolazione di capacità motorie

IS3.8 Sviluppo di dispositivi innovativi per un supporto continuo e ottimizzato di pazienti

*Livello di maturità tecnologica:*

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

#### IS4 Disabilità e riabilitazione

*Sfida specifica:* All'attuale allungamento della vita si accompagna naturalmente un aumento della co-morbilità e della disabilità. Occorre pertanto affrontare sfide innovative che riducano il più possibile le disabilità e il ricovero in case di cura, con il conseguente carico economico. Occorre attivare, rafforzare ed estendere quindi sistemi di riabilitazione fortemente innovativi utilizzando anche i più recenti sviluppi scientifici e tecnologici, con particolare riferimento alla riabilitazione cognitiva e muscolare, in tutte le età.

È importante rendere gli ambienti di vita e di lavoro inclusivi, intelligenti e facilitanti anche con l'ausilio delle tecnologie per la domotica, la robotica e delle tecnologie ICT, potenziando sia le capacità dei disabili, per una maggiore auto sostenibilità, che quelle delle persone che lavorano e vivono con essi. È di interesse la creazione di reti di supporto 24/7, anche mediante teleassistenza.

Poiché la disabilità è un problema di dimensioni mondiali, occorre rafforzare la raccolta di rilevanti dati internazionali, supportando e velocizzando così la ricerca sulla disabilità e i relativi servizi e disseminando le migliori pratiche.

L'impatto sul territorio consisterà nello sviluppo di nuovi apparecchi, strumentazioni e metodologie riabilitative e diagnostiche; sviluppo di nuovi sistemi/biomarcatori in grado di monitorare accuratamente i processi riabilitativi facilitandone la standardizzazione; applicazioni della medicina rigenerativa in riabilitazione; sviluppo di sistemi e servizi avanzati di domotica, robotica e ICT e costruzione di strutture e servizi *smart* (casa, quartiere, città), creazione, sviluppo e gestione di reti e banche dati.

Temi di sviluppo:

IS4.1 Sviluppo di dispositivi, sistemi, anche ICT, e/o metodi innovativi per la riabilitazione neurocognitiva e/o neuromotoria

IS4.2 Sviluppo di modelli innovativi per il monitoraggio, la valutazione e il supporto della riabilitazione di pazienti disabili rispetto alla continuità della cura

IS4.3 Sviluppo di sistemi di comunicazione, informazione e mobilità per la partecipazione sociale, scolastica e lavorativa del disabile

IS4.4 Sviluppo di nuove metodiche strumentali e/o di valutazione di procedure riabilitative

IS4.5 Sviluppo di *videogame* ed *exergame* indirizzati all'esercizio di abilità cognitive e motorie

IS4.6 Sviluppo di tecnologie meccatroniche per la riabilitazione

Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

## IS5 Diagnostica

Sfida specifica: Nel settore diagnostico, lo sviluppo di nuove tecnologie, la loro convergenza e integrazione e, in particolare, la realizzazione di sistemi applicativi, costituiscono obiettivi di ricerca industriale e di sviluppo sperimentale ad elevato impatto economico e sociale. Tali obiettivi rispondono non solo alle attuali esigenze ma, anche, alle tendenze di sviluppo macroeconomico globale.

Le nuove esigenze sanitarie, le opportunità tecnologiche emergenti per la diagnosi di rischio, la diagnosi precoce, la diagnostica decentralizzata, avranno un sicuro impatto a livello di business, economico e sociale, e in generale sulla vita delle persone. Pertanto, le tematiche e le tecnologie che caratterizzeranno la ricerca industriale e lo sviluppo sperimentale nella diagnostica medica si ipotizzano orientate verso nuovi *biomarker* molecolari associati a rischio di sviluppo malattie; nuovi metodi anche multifattoriali per la diagnosi precoce e interventi di cura tempestiva; metodi, tecniche e dispositivi diagnostici non-invasivi o minimamente invasivi; metodi, tecniche e dispositivi diagnostici *in-vitro* ed *ex-vivo*; sistemi e sensori per la determinazione di target diagnostici in modalità decentralizzata; nuovi sistemi di diagnosi per immagini.

Temi di sviluppo:

IS5.1 Sviluppo di metodi innovativi per diagnosi precoce di patologie, incluse le malattie rare e le malattie neurodegenerative, e possibilmente per lo sviluppo di nuovi farmaci

IS5.2 Sviluppo di nuove tecnologie di imaging biomedico e di sistemi di dosaggio

IS5.3 Sviluppo di piattaforme e/o *facility* innovative di proteomica, o metabolomica, o lipidomica per diagnostica medica

Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell’ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 4-7 (vedi allegato).

**IS6 Nuovi approcci terapeutici**

Sfida specifica: Il valore sociale della salute e del benessere delle persone è un caposaldo del Programma Quadro Horizon 2020. Una delle “sfide per la società” individuate nel programma è, infatti, il miglioramento della salute e del benessere lungo tutto l’arco della vita. Preoccuparsi e prendersi cura del paziente deve essere l’elemento centrale di ogni azione terapeutica. Ciò dovrà essere realizzato anche ricercando nuove terapie e metodi più efficienti ed efficaci, trasferendo osservazioni cliniche in nuovi prodotti e terapie, integrando la prevenzione, la diagnostica e le tecnologie abilitanti quali ICT, nanotecnologie, tecnologie dei materiali e tecnologie delle scienze cognitive.

I temi di sviluppo proposti verteranno su nuove sostanze attive e farmaci somministrabili anche in forme innovative.

Nell’ottica di porre il paziente al centro della terapia, un aspetto che deve essere tenuto in considerazione è anche quello di ridurre le difficoltà e la complicazione di certe azioni terapeutiche. Lo scopo è mantenere l’aderenza del paziente allo schema posologico prescritto, favorendo la sua interazione con il medicinale.

Temi di sviluppo:

IS6.1 Sviluppo di strumenti di chimica computazionale per l’identificazione, simulazione e validazione di nuovi bersagli molecolari e di nuovi target terapeutici

IS6.2 Sviluppo di terapie geniche e cellulari per il trattamento di malattie orfane, in particolare malattie rare

IS6.3 Utilizzo di cellule staminali, anche geneticamente modificate, per lo sviluppo di metodiche innovative di trapianto riparativo di cellule e tessuti e/o sviluppo di organoidi funzionali

IS6.4 Sviluppo di terapie immuno-mediate

IS6.5 Sviluppo di nuovi approcci terapeutici per malattie degenerative multifattoriali con particolare riferimento alle polipatologie

IS6.6 Sviluppo di applicazioni avanzate ICT per la gestione di *biobanking*

IS6.7 Sviluppo di nuovi vaccini per la prevenzione di patogeni emergenti e riemergenti

IS6.8 Sviluppo di substrati funzionali biodegradabili

IS6.9 Sviluppo di approcci innovativi di *High Throughput* e *High Content* screening per lo studio di nuovi farmaci

Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell’ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 3-6 (vedi allegato).

## AREA DI SPECIALIZZAZIONE MANIFATTURIERO AVANZATO

### Introduzione

La Commissione Europea ha fissato dei target da raggiungere entro il 2020 per affrontare i *grand challenges* del nostro tempo: occupazione, investimenti in ricerca e innovazione, cambiamento climatico ed energia, formazione e povertà/esclusione sociale. Considerando la realtà lombarda, il settore manifatturiero può contribuire al raggiungimento degli obiettivi di Europa 2020, affrontando macro-tematiche strategiche quali la produzione con processi innovativi, i sistemi di produzione evolutivi e adattativi, i sistemi produttivi ad alta efficienza, le produzioni di prodotti personalizzati e i sistemi per la sostenibilità ambientale.

Particolare importanza sarà data alle tecnologie prioritarie per il settore come, ad esempio, i processi di produzione avanzata, la mecatronica, la modellazione e la simulazione, l'ICT *manufacturing*, le tecnologie per la cooperazione uomo-macchina, le tecnologie per ridurre il consumo delle risorse impiegate nei processi e le tecnologie per il *de-manufacturing*.

Per le macrotematiche presenti nell'area di specializzazione, le tecnologie più pervasive e strategiche sono le tecnologie per il *de-manufacturing*, i processi di produzione avanzata e le tecnologie per il risparmio energetico.

Per contribuire a rispondere alle esigenze segnalate, si declinano le seguenti macrotematiche:

### Macrotematiche

#### MA1 Produzione con processi innovativi

Sfida specifica: La sfida cui rispondere è la creazione di nuovi sistemi produttivi, basati su processi innovativi, per la produzione di prodotti complessi. Le azioni di ricerca e innovazione prioritarie dovranno essere volte alla concezione e sviluppo di tecnologie e processi innovativi per la produzione industriale di prodotti complessi e/o dalle caratteristiche particolarmente innovative come, ad esempio, i prodotti su scala micro e nuovi materiali.

L'impatto sul territorio consisterà nello sviluppo di un settore manifatturiero altamente innovativo e strategico per molti settori della manifattura e non (ad esempio, energia, biomedicale, elettronica, informatica). Esso fornirà, infatti, materiali e prodotti necessari per applicazioni *disruptive*. L'impatto sulle competenze scientifiche sarà rilevante per il territorio, con la possibilità di porsi alla frontiera della ricerca tecnologica internazionale. Anche le ricadute sociali saranno notevoli, grazie alla disponibilità della produzione locale di tali prodotti e materiali.

#### Temi di sviluppo:

MA1.1 Sviluppo di tecnologie per processi di produzione avanzati di prodotti ad alto valore aggiunto

MA1.2 Sviluppo di tecnologie e processi di produzione di materiali innovativi dalle elevate caratteristiche meccaniche e funzionali (ad esempio, materiali per ambienti estremi, materiali tessili multifunzionali, materiali rinnovabili ad alte prestazioni, materiali avanzati)

MA1.3 Sviluppo di tecnologie mecatroniche per processi produttivi innovativi

MA1.4 Sviluppo di tecnologie e metodi per la modellazione e simulazione di processi innovativi

Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 4-6 (vedi allegato).

**MA2 Sistemi di produzione evolutivi e adattativi**

Sfida specifica: La sfida cui rispondere è la realizzazione di sistemi produttivi in grado di evolvere in maniera intelligente in funzione dei mutamenti del contesto. Le azioni di ricerca e innovazione prioritarie dovranno essere volte alla concezione e allo sviluppo di nuovi dispositivi, componenti e macchine e di nuovi sistemi produttivi e di logiche di controllo integrate per fabbriche evolutive e adattative.

Lo sviluppo di tale macrotematica consentirà alle imprese del territorio di essere più competitive, grazie alla migliore capacità di adattarsi ai rapidi cambiamenti del mercato. Inoltre, vi sarà una ricaduta positiva per il settore dei beni di produzione, grazie alla concezione e sviluppo di nuove macchine e nuovi sistemi produttivi.

Temi di sviluppo:

MA2.1 Sviluppo di modelli innovativi e/o tecnologie di simulazione per i sistemi evolutivi e adattativi

MA2.2 Tecnologie meccatroniche e metodi innovativi di *system engineering* a supporto della flessibilità e riconfigurabilità dei sistemi produttivi

MA2.3 Sviluppo di soluzioni e/o tecnologie ICT innovative per supportare l'adattamento continuo dei sistemi produttivi

MA2.4 Sviluppo di soluzioni e/o tecnologie ICT innovative per supportare l'adattamento degli operatori umani nelle fasi di decisione in tempo reale a tutti i livelli (ad esempio, soluzioni per la memorizzazione, la presentazione e la fruizione interattiva delle informazioni e dei dati di fabbrica)

MA2.5 Sviluppo di tecnologie innovative per la riconfigurazione di macchine e sistemi, il loro riutilizzo in nuovi layout produttivi, il loro *remanufacturing*, il riutilizzo di componenti e il riciclo dei materiali a fine vita

Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

**MA3 Sistemi di produzione ad alta efficienza**

Sfida specifica: La sfida cui rispondere è la concezione e lo sviluppo di sistemi produttivi ad alta efficienza in grado di supportare produzioni a costi contenuti e con cadenze produttive elevate.

Le azioni di ricerca e innovazione prioritarie dovranno essere volte alla concezione e sviluppo delle tecnologie e dei metodi abilitanti per ridurre i costi di produzione dei sistemi manifatturieri e delle filiere industriali, ridurre l'impiego di energia e di materiali dei processi produttivi, aumentare la qualità dei processi produttivi e favorire la

collaborazione sicura ed efficiente tra uomini e macchine e la gestione della conoscenza necessaria a valorizzare le capacità degli operatori nella fabbrica.

Lo sviluppo di tale macro tematica consentirà alle imprese del territorio di essere più competitive grazie alla maggior efficienza. Essa consentirà di mantenere (o riportare) le produzioni all'interno della regione anziché percorrere strategie di esternalizzazione in paesi a basso costo della manodopera. Vi sarà quindi una positiva ricaduta sull'occupazione del manifatturiero lombardo, oltre che una ricaduta strategica per il settore dei beni industriali, grazie alla concezione e sviluppo di macchine e sistemi ad alta efficienza.

*Temi di sviluppo:*

MA3.1 Sviluppo di tecnologie e processi per i sistemi produttivi per garantire elevati livelli di produttività, qualità (zero difetti) ed efficienza

MA3.2 Sviluppo di tecnologie, modelli, tecniche di simulazione innovativi e sistemi di realtà virtuale per valorizzare le capacità e le prestazioni degli operatori

MA3.3 Sviluppo di tecnologie per la produzione e l'impiego di materiali innovativi che aumentino le performance nei sistemi produttivi

MA3.4 Sviluppo di tecnologie innovative ICT, a ridotto consumo energetico, per memorizzare grandi quantità di dati derivanti dal campo e dalla *supply chain*, per rendere disponibile le informazioni ad alta velocità, in maniera sicura e per supportare la collaborazione a tutti i livelli nelle reti di fabbriche e nelle *supply chain* dinamiche.

*Livello di maturità tecnologica:*

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

#### **MA4 Manufacturing per prodotti personalizzati**

*Sfida specifica:* La sfida cui rispondere è la concezione e lo sviluppo di sistemi e modelli industriali per la produzione efficiente di prodotti personalizzati ad alto valore aggiunto, in grado di continuare a supportare la crescita del *Made in Italy*.

Le azioni di ricerca e innovazione prioritarie dovranno essere volte alla concezione e sviluppo di nuove tecnologie quali, ad esempio, *additive manufacturing*, *supply chain* agili in grado di configurarsi in tempi ridotti per soddisfare i requisiti di produzioni personalizzate, nuovi sistemi per l'integrazione della fase di raccolta delle specifiche personalizzate con quella di produzione, nuovi modelli di prodotto-servizio.

L'impatto sul territorio consisterà nell'aumento della competitività delle imprese che realizzano prodotti personalizzati, che valorizzano il *Made in Italy* nel mondo con ricadute positive in termini economici e di occupazione. Vi saranno inoltre impatti di tipo strategico legati alla creazione di nuova conoscenza che coniuga il design e l'unicità dei prodotti personalizzati italiani con una cultura avanzata in termini di tecnologie produttive di gestione delle fabbriche.

*Temi di sviluppo:*

MA4.1 Sviluppo di tecnologie e/o soluzioni ICT per favorire e aumentare il coinvolgimento dell’utente finale nella progettazione e nella produzione di soluzioni personalizzate

MA4.2 Sviluppo di modelli innovativi e/o tecnologie di simulazione per aumentare le performance di produzione di prodotti personalizzati

MA4.3 Sviluppo di tecnologie e processi di produzione di materiali innovativi (ad esempio, materiali intelligenti *multi-responsive* e/o *smart*, materiali *bio-based* ed eco-compatibili, nuovi materiali liquidi e solidi formabili) per la realizzazione di prodotti personalizzati

MA4.4 Sviluppo di tecnologie innovative di produzione per prodotti personalizzati, quali *additive manufacturing* (ad esempio, 3D e 4D-*printing*, stereolitografia, sinterizzazione laser), tecnologie di produzione per prodotti che mutano forma nel tempo, micro-tecnologie, processi ibridi per l’ottenimento di *feature* personalizzate.

Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell’ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

#### MA5 Sistemi manifatturieri per la sostenibilità ambientale

Sfida specifica: La sfida cui rispondere è la realizzazione di sistemi manifatturieri più sostenibili dal punto di vista ambientale e meno dipendenti dall’esterno per l’approvvigionamento di risorse produttive critiche.

Le azioni di ricerca e innovazione prioritarie dovranno essere volte alla concezione e sviluppo delle tecnologie e dei metodi abilitanti per ridurre le emissioni, ottimizzare il consumo energetico e di materiali dei sistemi produttivi, abilitare pratiche di *de-manufacturing* finalizzate al *re-manufacturing* di prodotti e componenti e al riciclo di materiali.

L’impatto sul territorio consisterà nell’aumento della competitività delle imprese manifatturiere, nello sviluppo di prodotti che offriranno nuove opportunità economiche, nella riduzione dell’inquinamento, conservazione delle risorse e del paesaggio, nonché nella creazione di nuove competenze ad alto valore aggiunto.

Temi di sviluppo:

MA5.1 Sviluppo di tecnologie innovative per l’incremento della sostenibilità (ad esempio, risparmio ed efficienza energetica, recupero energetico da cascami termici, riduzione del consumo di risorse impiegate e delle emissioni inquinanti) dei processi produttivi, per la realizzazione di fabbriche energeticamente autonome, per l’implementazione di processi di *end-of-life* sostenibili dal punto di vista economico e ambientale (ad esempio, disassemblaggio, *re-manufacturing*, riciclo di prodotti da fine ciclo vita e da scarti di produzione)

MA5.2 Sviluppo di tecnologie per la produzione e l’impiego di materiali innovativi per la sostenibilità ambientale

MA5.3 Sviluppo di tecniche innovative di modellazione e simulazione per la previsione, sull’intero ciclo di vita del prodotto, delle performance economiche, ambientali e sociali di prodotti-servizi, processi e sistemi produttivi

Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell’ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 4-6 (vedi allegato).

## AREA DI SPECIALIZZAZIONE **MOBILITÀ SOSTENIBILE**

### Introduzione

La Lombardia ricopre un ruolo di rilievo nello scenario europeo e nazionale nell'ambito dell'industria *automotive* e nautica, dell'industria ferroviaria, dei servizi e delle infrastrutture di trasporto convenzionali e intelligenti. Diventa sempre più importante promuovere, a livello globale, l'identità di filiera lombarda perseguendo l'eccellenza tecnologica, l'internazionalizzazione, la valorizzazione del capitale umano, la logistica e il *world class manufacturing*.

Per migliorare la competitività dell'industria, delle infrastrutture e dei servizi lombardi nel campo della mobilità, Regione Lombardia intende sostenere, coerentemente con le strategie europee e nazionali, i temi relativi alla riduzione delle emissioni e all'efficienza energetica dei veicoli, ai sistemi di controllo degli apparati di sicurezza, ai sistemi intelligenti di trasporto e di mobilità.

In questa Area di Specializzazione, il termine veicolo include i veicoli di terra e su acqua per il trasporto di persone, anche disabili e di merci.

Le iniziative contribuiranno a valorizzare l'identità regionale e la rete di fornitura locale, aumentando anche la visibilità internazionale.

Per contribuire a rispondere alle esigenze segnalate, si declinano le seguenti macrotematiche:

### Macrotematiche

#### MS1 Nuove tecnologie per i veicoli leggeri del futuro

Sfida specifica: La riduzione della massa dei veicoli per la mobilità di terra e su acqua è un tema strategico per la sostenibilità. I produttori di veicoli richiedono ai componentisti sempre maggiori sforzi per la fornitura di parti o sistemi alleggeriti. E' oggetto di interesse l'impiego di materiali convenzionali e avanzati, in particolare metallici, utilizzando nuove tecnologie di manifattura.

Sono strategici anche gli sviluppi di architetture innovative di sistemi e sotto-sistemi del veicolo con riferimento alla riduzione della massa complessiva tramite, ad esempio, lo sviluppo di strutture ibride, con particolare attenzione alla giunzione polimero/metallo e al *concept design* di strutture alleggerite. Le soluzioni costruttive più innovative si basano sull'impiego, ad esempio, di materiali avanzati o di biomateriali che consentano nuove funzioni o prestazioni di sistemi per la mobilità sostenibile.

#### Temi di sviluppo:

MS1.1 Sviluppo di sistemi, architetture e/o componenti innovativi con l'impiego di leghe leggere e relative tecnologie di produzione per l'alleggerimento dei veicoli

MS1.2 Sviluppo di sistemi, architetture e/o componenti innovativi di veicoli realizzati con materiali avanzati o non convenzionali (ad esempio, materiali compositi, strutture ibride, biomateriali) e relative tecnologie di produzione per l'alleggerimento dei veicoli

#### Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell’ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

### MS2 Efficienza energetica e riduzione delle emissioni nei trasporti

Sfida specifica: La riduzione dell’impronta carbonica è una necessità per la mobilità sostenibile. Sono oggetto di interesse: la riduzione delle resistenze al moto dei veicoli; l’introduzione di trasmissioni a elevato rendimento (ibride ovvero non convenzionali); la riduzione delle emissioni *well to wheel* grazie al miglioramento del rendimento dei motori (di qualsiasi tipo); l’impiego di fonti di energia rinnovabili; l’impiego di sistemi di potenza elettrici (motori, generatori, accumulatori, distribuzione) per i veicoli e i trasporti, comprese le infrastrutture; lo sviluppo di conoscenze e tecnologie per il dimezzamento dell’impronta carbonica della mobilità.

#### Temi di sviluppo:

MS2.1 Sviluppo di sottosistemi o componenti innovativi del veicolo per la riduzione della resistenza al moto

MS2.2 Sviluppo di tecnologie innovative, di nuovi sottosistemi o componenti del veicolo per la riduzione significativa delle emissioni di motori a combustione interna

MS2.3 Sviluppo di tecnologie innovative, di nuovi componenti o di sistemi elettrici di potenza per i veicoli e il trasporto di persone e di merci

MS2.4 Sviluppo di tecnologie innovative, di nuovi componenti o sottosistemi per veicoli per la riduzione dell’impatto ambientale e in particolare per la significativa riduzione dell’impronta carbonica e/o di altre emissioni come le polveri sottili

MS2.5 Sviluppo di sistemi innovativi per il recupero di energia nei veicoli

#### Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell’ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

### MS3 Sistemi intelligenti di trasporto e di mobilità sostenibile

Sfida specifica: L’ottimizzazione, la sostenibilità, la sicurezza e l’integrazione dei sistemi di trasporto è richiesta dall’Unione Europea ed è una sfida strategica per lo sviluppo dell’industria e dei servizi lombardi. Sono di interesse lo sviluppo di sistemi di comunicazione tra veicoli e tra veicoli e infrastrutture e i sistemi per il monitoraggio dello stato del veicolo e dei trasporti, per la sicurezza, il comfort e la sostenibilità.

È di interesse lo sviluppo dei *Intelligent Transport Systems* con riferimento al traffico passeggeri e/o merci e con particolare riguardo nelle aree urbane. Sono oggetto di attenzione i sistemi e i dispositivi innovativi per la trasmissione di dati all’interno del veicolo e fra veicolo e mondo esterno; i sistemi avanzati di assistenza alla guida; i veicoli a guida autonoma; i sistemi per la raccolta, la gestione e l’elaborazione dei dati dei veicoli e del traffico.

Temi di sviluppo:

MS3.1 Sviluppo di sistemi innovativi di comunicazione V2V (veicolo - veicolo), I2V (infrastruttura - veicolo) e V2I (veicolo - infrastruttura) per incrementare la sicurezza, il comfort dei sistemi di trasporto pubblico o privato di persone e merci

MS3.2 Sviluppo di sistemi innovativi di trasporto intelligenti per la gestione multimodale del traffico passeggeri e del trasporto merci

MS3.3 Sviluppo di tecnologie innovative e sistemi di trasporto intelligenti per la sicurezza stradale e per il trasporto di merci con particolare riguardo a quelle pericolose

Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

**MS4 Sicurezza nella mobilità di persone e merci**

Sfida specifica: Il tema della sicurezza nell'ambito della mobilità è sentito a livello mondiale. E' rilevante la sicurezza dei sistemi di trasporto, con riferimento ai veicoli, alle infrastrutture, al traffico (merci o passeggeri) e lo sviluppo di approcci integrati per la sicurezza globale del trasporto su strada (veicolo integrato con infrastrutture). Sono trattati temi relativi a: la sicurezza attiva e preventiva dei veicoli (contatto pneumatico-strada, sospensioni e trasmissioni, frenatura); i sistemi a bordo del veicolo; la sicurezza dei sistemi di trasporto intelligenti; la sicurezza delle infrastrutture da rischi anche di matrice terroristica, la sicurezza dei sistemi di ausilio alla guida nei vari aspetti; la sicurezza passiva con o senza sistemi intelligenti per l'incremento della stessa, la sicurezza dei sistemi di trasporto; il trasporto di merci pericolose; i nuovi prodotti e processi per ridurre l'impatto ambientale e acustico e incrementare la sicurezza.

Temi di sviluppo:

MS4.1 Sviluppo di tecnologie, componenti e/o sistemi/sottosistemi innovativi per la sicurezza dei veicoli, delle infrastrutture e del traffico

MS4.2 Sviluppo di tecnologie innovative, di nuovi componenti e/o sottosistemi per la sicurezza attiva o preventiva compreso lo sviluppo di sistemi avanzati di assistenza alla guida

MS4.3 Sviluppo di tecnologie e soluzioni innovative a bordo del mezzo per la sicurezza del trasporto di merci

MS4.4 Sviluppo di tecnologie innovative e soluzioni per la sicurezza e il comfort dei passeggeri a bordo dei mezzi di trasporto con particolare attenzione alle persone fragili

Livello di maturità tecnologica:

Il target dei risultati finali ottenuti dai progetti che verranno realizzati nell'ambito di queste tematiche deve essere compreso tra TRL 5-7 (vedi allegato).

## ALLEGATO: Scala TRL - Technology Readiness Level

Qui di seguito la scala TRL – Technology Readness Level - estratto dalla Comunicazione della Commissione Europea<sup>2</sup> di adozione del modello.

- TRL 1 – Principi di base osservati
- TRL 2 – Concetto della tecnologia formulato
- TRL 3 – Prova sperimentale del concetto
- TRL 4 – Validazione in laboratorio del concetto
- TRL 5 – Validazione della tecn. nell’ambiente rilevante (nel caso di Key Enabling Technologies – KET ambienti industriali rilevanti)
- TRL 6 – Dimostrazione nell’ambiente rilevante (nel caso di Key Enabling Technologies – KET ambienti industriali rilevanti)
- TRL 7 – Dimostrazione nell’ambiente operativo
- TRL 8 – Sistema completo e qualificato
- TRL 9 – Successo operazioni missione (nel caso di Key Enabling Technologies – KET manifatturiero avanzato/competitivo; o spazio)

---

<sup>2</sup> (Comunicazione della Commissione COM(2012) 341 “Una strategia europea per le tecnologie abilitanti – Un ponte verso la crescita e l’occupazione”);  
[http://www.parlamento.it/web/docuorc2004.nsf/8fc228fe50daa42bc12576900058cada/115a2d4317b2554fc1257a29003aca87/\\$FILE/COM2012\\_0341\\_IT.pdf](http://www.parlamento.it/web/docuorc2004.nsf/8fc228fe50daa42bc12576900058cada/115a2d4317b2554fc1257a29003aca87/$FILE/COM2012_0341_IT.pdf)