

# Area di Specializzazione: AUTOMOTIVE E MOBILITÀ SOSTENIBILE



REGIONE  
LAZIO

# Area di Specializzazione: AUTOMOTIVE E MOBILITÀ SOSTENIBILE

## 1 - Il processo di revisione della RIS3 Lazio

In vista del lancio della nuova programmazione dei Fondi Europei per il periodo 2021-2027, la Regione Lazio ha avviato un processo di revisione della propria Smart Specialisation Strategy (RIS3). Nel nuovo quadro settennale, la RIS3 è stata trasformata da condizionalità *ex-ante* all'avvio dei programmi a condizione abilitante per la loro attuazione, a sottolinearne un ruolo di indirizzo strategico che deve dar forma all'intera programmazione per tutta la sua durata.

In questo quadro, sulla base dell'analisi dei risultati degli interventi realizzati in attuazione della RIS3 2014-2020 e di un confronto con gli stakeholder regionali, la Regione Lazio intende dar luogo al "processo di scoperta imprenditoriale" che la Commissione europea richiede di realizzare per giungere a scelte solide e condivise di focalizzazione delle politiche per la ricerca, l'innovazione e il trasferimento tecnologico che saranno finanziate con i Fondi Europei 2021-2027.

Oltre al necessario adeguamento del quadro economico regionale, il principale elemento di novità (come già delineato nelle *Linee d'indirizzo per lo sviluppo sostenibile e la riduzione delle diseguaglianze: politiche pubbliche regionali ed europee 2021-2027* recentemente approvate) riguarda l'introduzione di due nuove Aree di Specializzazione (AdS), focalizzate su "Automotive" ed "Economia del Mare".

L'inclusione della prima appare opportuna alla luce dell'esigenza di un riposizionamento competitivo del diffuso tessuto di PMI laziali attive nel settore, esposte ai rischi di una dinamica di mercato che tende ad adeguare la capacità produttiva alla realizzazione di veicoli elettrici. La seconda trae origine dalla scelta strategica di fare del Mare (oltre 350 km di coste nel Lazio, 24 comuni sul litorale, la presenza del porto di Civitavecchia) un vettore di sviluppo economico e di innovazione, stimolando un riposizionamento dell'offerta di beni e servizi in settori correlati alla risorsa marina come la logistica, il turismo, l'energia, alcuni dei quali tradizionalmente a minor intensità tecnologica.

In coerenza con la metodologia della Commissione europea, la revisione della RIS3 del Lazio, tanto nelle AdS esistenti (Aerospazio, Scienze della vita, Beni culturali e Tecnologie della Cultura, Agrifood, Industrie creative digitali, Green Economy e Sicurezza) quanto nelle due di nuova istituzione, passerà da un'analisi delle traiettorie di sviluppo tecnologico che si sono mostrate maggiormente battute dal tessuto produttivo regionale nel 2014-2020 e dall'individuazione di nuove direttrici di innovazione ritenute in grado di accompagnare il riposizionamento competitivo delle aziende del Lazio, in base anche agli esiti di un confronto con gli stakeholder della ricerca e della produzione.

In collaborazione con Lazio Innova, la Regione organizzerà un *focus group* in modalità virtuale per ognuna delle 9 AdS della RIS3 2021-2027. Tali incontri saranno aperti alla più ampia partecipazione degli operatori economici e degli attori della conoscenza attivi nel Lazio, i cui contributi saranno utilizzati per definire le scelte strategiche per lo sviluppo dell'economia regionale.

## 2 - Le principali risultanze dell'attuazione della RIS3 nel 2014-2020. Quadro Generale

Tra il 2016 e il 2019, la Regione Lazio ha messo in campo un numero rilevante di interventi a favore dell'innovazione, del trasferimento tecnologico e, più in generale, dello sviluppo competitivo del sistema produttivo regionale.

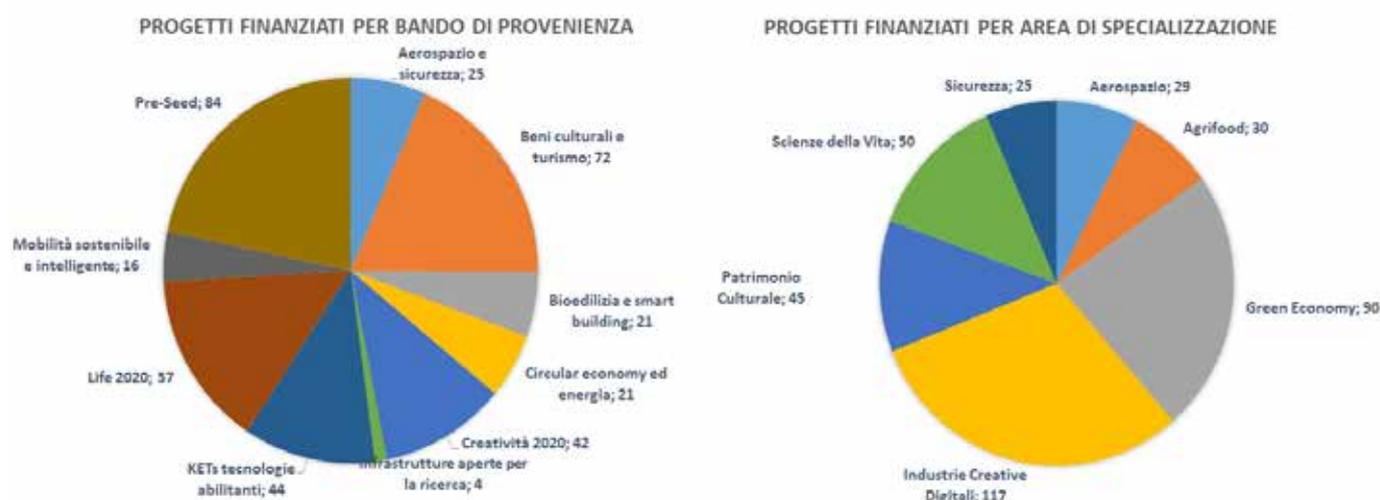
Sono 10, infatti, gli avvisi pubblici che possono considerarsi direttamente connessi all'attuazione della Strategia di specializzazione intelligente regionale, ciascuno interessando una o più AdS. Obiettivo specifico di tali bandi era il sostegno alla collaborazione tra le imprese laziali, soprattutto PMI, e i tanti Organismi di Ricerca presenti sul territorio (Università ed Enti di Ricerca, in particolare). Di questi, 8 hanno rappresentato le azioni tematiche verticali attraverso cui si è dato seguito agli esiti della *Call for proposals* che la Regione ha lanciato nel 2015 nell'ambito del programma per la Reindustrializzazione e il Riposizionamento competitivo delle imprese del Lazio. Ai precedenti, si aggiungono poi il bando "Pre-seed", che ha sostenuto la nascita di startup innovative e di spin-off della ricerca, e l'avviso "Infrastrutture aperte per la ricerca", che ha cofinanziato progetti con cui imprese e OdR hanno dato vita a laboratori aperti per attività di innovazione e trasferimento tecnologico.

Complessivamente sono stati finanziati 386 progetti<sup>1</sup>, che hanno visto il coinvolgimento di oltre 600 soggetti tra imprese e OdR: i contributi concessi hanno superato i 100 milioni di euro, producendo oltre 175 milioni di investimenti. Nella tabella che segue sono presentati i risultati in dettaglio per singolo bando.

Avvisi pubblici	AdS interessate	Dotazione (mln euro)	Progetti approvati	Beneficiari		Contributi concessi (mln euro)	Investimenti complessivi (mln euro)
				Imprese	OdR		
Aerospazio e sicurezza	Aerospazio, Sicurezza, Green Economy e Agrifood	12,0	25	44	14	9,2	16,1
Life 2020	Scienze della vita e Agrifood	18,5	57	81	34	23,8	42,9
Bioedilizia e smart building	Green Economy e Sicurezza	11,0	21	31	11	6,3	12,4
Mobilità sostenibile e intelligente	Green Economy e Sicurezza	16,5	16	26	10	5,6	11,8
KETs - Key Enabling Technologies	Tutte	9,2	44	65	36	14,4	22,0
Circular Economy ed energia	Green Economy	10,0	21	39	18	8,9	14,1
Creatività 2020	Industrie creative digitali	9,3	42	48	8	6,2	10,2
Beni culturali e turismo	Beni Culturali e Tecnologie della Cultura, Green Economy e Industrie creative digitali	15,0	72	108	24	14,0	26,0
Pre-seed	Tutte	4,0	84	84		3,8	5,5
Infrastrutture aperte per la ricerca	Tutte	10,0	4		4	9,4	14,5
<b>TOTALE</b>		<b>115,5</b>	<b>386</b>	<b>526</b>	<b>159</b>	<b>101,6</b>	<b>175,3</b>

<sup>1</sup> L'analisi dei risultati degli avvisi in attuazione della RIS3 2014-2020 è stata realizzata sulla base dei dati disponibili a Maggio 2020. "Pre-seed" è l'unico bando ancora aperto, essendo a sportello. A fine aprile 2021, tramite il bando sono stati finanziati complessivamente 108 progetti, di cui 74 Startup innovative e 34 Spin-off della ricerca. Il totale dei contributi ammonta a € 4.701.031 (rispettivamente € 2.028.960 per le Startup innovative ed € 2.672.071 per gli Spin-off della ricerca).

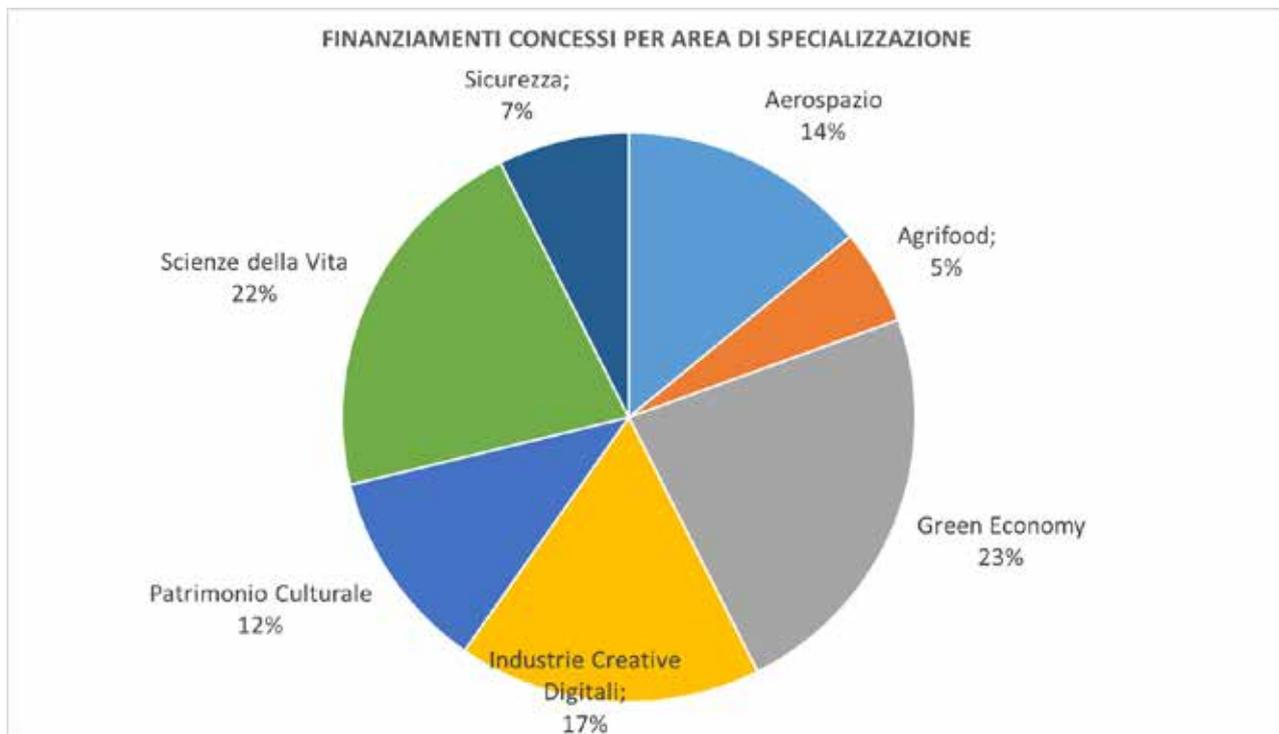
Cambiando punto di osservazione e analizzando i dati a valle della riclassificazione dei progetti all'interno delle 7 Aree di specializzazione della RIS3, si evidenzia una pronunciata polarizzazione dei beneficiari verso le AdS Green economy e Industrie creative digitali: nel dettaglio, ben 167 soggetti (131 imprese e 36 OdR) afferiscono all'AdS Green economy e 163 all'AdS Industrie creative digitali (140 imprese e 23 OdR); a seguire, l'AdS Patrimonio culturale e Tecnologie per la Cultura con 106 beneficiari (80 imprese e 26 OdR); l'AdS Scienze della vita con 85 beneficiari (57 imprese e 28 OdR); con 61 beneficiari; l'AdS Aerospazio (38 imprese e 23 OdR); con 53 beneficiari, l'AdS Sicurezza (41 imprese e 12 OdR); con 50 beneficiari, infine, l'AdS Agrifood (39 imprese e 11 OdR).



Come già osservato, l'analisi dei 386 progetti finanziati ha consentito la loro assegnazione univoca all'interno del quadro delle 7 Aree di Specializzazione della RIS3: dal punto di vista dell'assorbimento delle risorse finanziarie, le tematiche legate alla Green economy, quelle relative alle Scienze della vita e quelle legate alle Industrie creative e digitali hanno attratto le quote maggiori di fondi disponibili.

Nel dettaglio:

1. AdS "Aerospazio": 14,3 milioni di euro, pari al 14% dei finanziamenti concessi
2. AdS "Agrifood": 5,5 milioni di euro, pari al 5% dei finanziamenti concessi
3. AdS "Green economy": 23,5 milioni di euro, pari al 23% dei finanziamenti concessi
4. AdS "Industrie creative e digitali": 17,4 milioni di euro, pari al 17% dei finanziamenti concessi
5. AdS "Patrimonio culturale e Tecnologie per la Cultura": 11,7 milioni di euro, pari al 12% dei finanziamenti concessi
6. AdS "Scienze della vita": 21,8 milioni di euro, pari al 22% dei finanziamenti concessi
7. AdS "Sicurezza": 7,5 milioni di euro, pari al 7% dei finanziamenti concessi.



## Breve snapshot sullo stato dei settori produttivi rilevanti per l'AdS

Nell'individuare il perimetro dell'Area di Specializzazione "Automotive" nella RIS3 della Regione Lazio, si intende in questa sede riferirsi a un ambito tematico ampio, che non coincide con il settore industriale in senso stretto ma che si estende più in generale alla mobilità intelligente, sicura e sostenibile di persone e merci. In quest'ottica, alla definizione dell'AdS concorrono **segmenti principali** (come la produzione di autoveicoli, motoveicoli, veicoli sportivi, veicoli commerciali leggeri, veicoli commerciali pesanti, autobus, mezzi agricoli, macchine movimento terra) e **segmenti affini** (quali, ad esempio, sistemi e dispositivi per il settore ferroviario, aerospaziale e il settore navale).

Il settore Automotive sta conoscendo, in questo già critico momento storico, cambiamenti di paradigma che ne rivoluzioneranno in maniera radicale la struttura e i contenuti tecnologici. Essi sono legati principalmente a due fattori che sempre di più caratterizzeranno i mezzi per la mobilità: l'elettrificazione e la digitalizzazione. L'elettrificazione e la completa digitalizzazione del veicolo e della filiera rappresentano una necessità ormai recepita non solo a livello governativo ma anche a livello di mercato. Tuttavia, le dinamiche tecnologiche legate all'utilizzo nelle vetture di dispositivi elettrici ed elettronici impongono all'industria automobilistica e a tutta la sua filiera una forte spinta verso l'innovazione tecnologica di processo e di prodotto. A titolo di esempio, basti considerare che il powertrain di un veicolo elettrico può aumentare nel giro di pochi anni la sua efficienza di oltre il 20% anche grazie alle tecnologie digitali. Per non rischiare in fase di pianificazione di mettere sul mercato prodotti ormai obsoleti (tradizionalmente, fra il progetto di sviluppo di un veicolo e la produzione di serie possono passare diversi anni), la progettazione, la prototipazione,

l'integrazione, la validazione, l'omologazione e la produzione devono far parte di un'unica struttura di sviluppo veicolo. Inoltre, la modularità e l'intercambiabilità tra componenti e dispositivi di diversi veicoli diventa, oggi, un fattore fondamentale per abbattere notevolmente i costi di queste nuove tecnologie. Si tratta di un approccio integrato e modulare che comporta anche una forte integrazione di diverse competenze fino a poco tempo fa quasi completamente slegate fra di loro o, addirittura, non di diretta competenza del settore Automotive.

I veicoli di nuova generazione dovranno essere connessi, autonomi, condivisi, elettrificati, sicuri, ecologici e predittivi (ossia capaci di apprendere dalla propria e dalla altrui esperienza anche in termini di manutenzione).

Le principali sfide per l'industria della mobilità potranno pertanto riguardare prevalentemente:

- *elettrificazione dei powertrain, secondo la seguente classificazione*
  - micro-ibridi
  - ibridi leggeri (48V)
  - ibridi finalizzati al risparmio di carburante
  - ibridi finalizzati all'aumento della potenza
  - veicoli elettrici puri
- *integrazione delle tecnologie ICT nei veicoli e nell'infrastruttura*
  - 5G e sistemi radiocognitivi
  - Big data
  - Smart road technologies
  - Smart and learning sensors
  - Artificial Intelligence
- *materiali innovativi*
  - utilizzo di materiali per la riduzione dei costi
  - alleggerimento dei veicoli e degli allestimenti
  - resistenza meccanica (sicurezza)
  - nuovi materiali per il comfort acustico e vibrazionale
  - materiali sostenibili e multifunzionali
- *tecniche di lavorazione e processi industriali digitalizzati che garantiscano elevati standard e bassi costi*
  - sistemi cyberfisici
  - gemelli digitali
- *sicurezza*
  - sicurezza funzionale (ASIL C-D secondo lo standard ISO26262)
  - sicurezza attiva
  - cybersecurity

In questo nuovo scenario, un indotto prevalentemente orientato al paradigma commessa-fornitura è destinato, purtroppo, a uscire rapidamente fuori dal mercato. Ad esempio, nel Lazio meridionale, la filiera industriale è nata e si è strutturata intorno alle dinamiche dello stabilimento FIAT (oggi FCA) che per anni ha costituito

un vero e proprio volano economico per tutta l'area. Tuttavia, anche FCA ha subito ad oggi una radicale trasformazione, necessaria per mantenere la competitività a livello internazionale. È stato avviato un profondo processo che ha portato l'azienda ad innovarsi ma, al contempo, anche a razionalizzare in maniera profonda tutta la filiera. FCA rappresenta ormai una realtà non più legata solo all'Italia, anche se in Italia continua a mantenere il baricentro produttivo per i veicoli di lusso, quelli industriali e una parte dei veicoli privati. Le alleanze/fusioni prima con Chrysler e successivamente con PSA proiettano FCA e tutti i suoi stabilimenti produttivi verso un concetto di produzione integrato, innovativo e condiviso con altri produttori.

L'indotto laziale dovrà, pertanto, adeguarsi alle dinamiche e alle nuove esigenze delle OEM, mirando non solo a una forte innovazione di prodotto e di processo ma anche a una diversificazione del proprio mercato, che non potrà più essere solo "territoriale". Il supporto all'intera filiera dell'Automotive dovrà dunque essere finalizzato ad accompagnare un riposizionamento competitivo dell'indotto, stimolandone la capacità di fornire soluzioni innovative in una logica di mercato integrato e non esclusivo.

## **Il settore nel Lazio**

Il Lazio è tra le Regioni italiane a vantare una delle più tradizionali esperienze nel settore Automotive. Il comparto metalmeccanico regionale conta infatti centinaia di piccole e medie aziende appartenenti ai diversi livelli dell'indotto, specializzate soprattutto nelle lavorazioni intermedie, con particolare riferimento alla componentistica.

Di queste aziende, molte sono fornitrici di primo livello del settore, altre fornitrici di materiali diretti (componentistica) e subfornitrici di materiali e servizi, con particolare specializzazione nell'automazione industriale, nelle lavorazioni meccaniche di vario genere, nell'elettronica, nella costruzione di stampi, nello stampaggio plastico, nella verniciatura e nei consequenziali servizi di logistica.

I processi di trasformazione da cui è stato investito il comparto auto hanno inoltre contribuito nel tempo al rimodellamento del settore, riqualificando la filiera da metalmeccanica a mecatronica, potendo contare sulle competenze in termini di Information Technology e Digital Transformation di molte aziende sul territorio e dal percorso avviato anche grazie al Piano nazionale Industria 4.0.

I nuovi trend tecnologici, un nuovo approccio alla mobilità, con soluzioni prive del possesso del bene-auto, le spinte regolamentari stringenti – soprattutto per il contenimento delle emissioni di gas serra e la lotta al cambiamento climatico, che, in particolare in Europa, stanno determinando profondi cambiamenti di paradigma per l'industria Automotive – rappresentano, infatti, una sfida per la componentistica italiana e regionale, per cui si prospetta un periodo di transizione da affrontare con un incremento degli investimenti in ricerca e sviluppo e in innovazione ma anche sul capitale umano, per un adeguamento delle competenze. Aggregazione, crescita dimensionale e digitalizzazione dei processi produttivi saranno altri fattori decisivi per affrontare questa fase con successo.

Nello scenario regionale, particolare importanza riveste la concentrazione di imprese della filiera dell'Automotive presenti nell'area industriale di Cassino. Lo sviluppo di quest'area, economicamente strategica, iniziò nel 1972 quando venne inaugurato lo stabilimento Fiat di Piedimonte San Germano. Il sito, che si estende su una superficie di oltre 2 milioni di metri quadrati, è il più grande stabilimento FCA d'Italia, al pari attualmente di quello Mirafiori di Torino, e rappresenta la maggior risorsa in termini economici e occupazionali per l'intero Lazio meridionale.

Attualmente Fiat Chrysler Automobiles ha trasformato lo stabilimento di Piedimonte San Germano nel centro di produzione mondiale di Alfa Romeo, dando vita alle vetture di maggior successo del brand, in attesa dei nuovi scenari che si apriranno a seguito della fusione FCA - PSA.

*Figura 1- Unità locali e addetti Automotive Lazio*

Territorio	Lazio	
Anno	2018	
Tipo dato	numero di unità locali delle imprese attive	numero addetti delle unità locali delle imprese attive (valori medi annui)
<b>Ateco 2007</b>		
2211: fabbricazione di pneumatici e camere d'aria, rigenerazione e ricostruzione di pneumatici	26	909
2550: fucinatura, imbutitura, stampaggio e profilatura dei metalli, metallurgia delle polveri	24	264
2561: trattamento e rivestimento dei metalli	100	601
2711: fabbricazione di motori, generatori e trasformatori elettrici	37	209
2720: fabbricazione di batterie di pile ed accumulatori elettrici	6	17
28220: fabbricazione di macchine e apparecchi di sollevamento e movimentazione	46	512
283: fabbricazione di macchine per l'agricoltura e la silvicoltura	23	164
2910: fabbricazione di autoveicoli	14	4.304
2920: fabbricazione di carrozzerie per autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	59	493
293: fabbricazione di parti ed accessori per autoveicoli e loro motori	70	2.179
3091: fabbricazione di motocicli (inclusi i motori)	12	172
30923: fabbricazione di veicoli per invalidi (compresi parti e accessori)	4	5
4520: manutenzione e riparazione di autoveicoli	6.959	18.696
45403: manutenzione e riparazione di motocicli e ciclomotori compresi i pneumatici	411	604
<b>TOTALE</b>	<b>7.791</b>	<b>29.131</b>

Fonte: Istat

La tabella sopra riportata offre una prima quantificazione della filiera Automotive del Lazio, in termini di unità locali e di addetti. Da questa si evince che nel 2018 il numero totale di unità locali delle imprese attive ammonta ad oltre 7.800, per un numero complessivo di addetti di circa 30mila unità. Si tratta dunque di una dimensione considerevole, che colloca l'Automotive ai primi posti tra i settori di specializzazione del Lazio. In base a questa classificazione, il Lazio risulta sesto per addetti e quinto per unità locali a livello nazionale.

D'altra parte, gli autoveicoli rappresentano tradizionalmente una delle principali voci dell'export del Lazio, sebbene le esportazioni siano passate nel corso degli ultimi quattro anni dal valore di 2,8 mld€ del 2017 a 1,25 mld€ nel 2020, a conferma delle difficoltà che il comparto sta sperimentando.

Giova, inoltre, evidenziare che la perimetrazione del settore Automotive adottata in questa sede – i codici Ateco di cui alla tabella sopra riportata – tende a sottostimare l'effettiva consistenza del comparto: la scelta è stata, infatti, di includere nel perimetro Automotive solo i codici maggiormente rappresentativi

della filiera, ossia quelli di stretta pertinenza. Un approccio dunque selettivo<sup>2</sup>, che non include una serie di lavorazioni che non trovano corrispondenza nella classificazione Istat (ad esempio, materiali tessili per auto, sistemi audio per auto, et al.), sebbene siano svolte sul territorio laziale da aziende di primaria importanza.

## **Centri di Eccellenza e potenziale di Ricerca e Sviluppo regionale a supporto dei processi di innovazione tecnologica delle aziende del settore**

Il Lazio è una delle regioni italiane in cui sono maggiormente presenti sia Università, pubbliche e private, che Istituti Nazionali di Ricerca. Proprio in virtù delle sfide tecnologiche prima evidenziate, tutta la ricerca internazionale e, quindi, anche quella laziale sta puntando molto sul settore Automotive. Per tale motivo, sono nati nel Lazio diversi centri di eccellenza per lo sviluppo di nuove tecnologie per la mobilità sostenibile. Limitando l'analisi a Università e Centri di Ricerca pubblici, si evidenziano i Centri di Eccellenza che, ad oggi, svolgono attività di ricerca e sviluppo in ambito Automotive, anche in collaborazione con aziende automobilistiche:

- Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale
- Università Sapienza + PoMoS (Polo per la Mobilità Sostenibile del Lazio)
- Università Roma Tre
- Università degli Studi di Roma Tor Vergata
- Università della Tuscia
- ENEA – Laboratorio di Mobilità Elettrica Casaccia
- CNR – Istituto sull'inquinamento atmosferico (CNR – IIA)

Le tematiche trattate spaziano dalle nuove tecnologie per il veicolo alle infrastrutture energetiche e di ricarica. Si evidenzia che sono presenti all'interno delle strutture di ricerca citate anche "Dipartimenti di Eccellenza" identificati e valutati dal Ministero dell'Università e della Ricerca. La dislocazione omogenea sul territorio laziale di questi Centri di Eccellenza e, soprattutto, dei relativi Laboratori di Ricerca, consentirebbe anche ad aziende non strutturate per attività interna di Ricerca e Sviluppo di attivare programmi di innovazione tecnologica di altissimo livello.

In definitiva, questi centri di eccellenza rappresentano un'importantissima risorsa per il territorio laziale. La loro integrazione all'interno di una piattaforma regionale di supporto allo sviluppo prodotti e processi in ambito Automotive costituirebbe un punto di forza che poche regioni in Italia potrebbero vantare.

<sup>2</sup> Dal punto di vista metodologico, la base di analisi è costituita dall'elenco dei codici Ateco adottati dall'ACEA-European Automobile Manufacturers Association. Tale elenco è stato ristretto al solo segmento core del comparto, rimuovendo anche tutte le voci relative al commercio, noleggio e trasporto, ed è stato ulteriormente affinato con l'integrazione di alcuni sotto-settori direttamente riconducibili al settore auto. La scelta dei codici è avvenuta anche tenendo conto dei comparti produttivi più sviluppati nella regione, per i quali è possibile immaginare un processo di rivoluzione e ammodernamento nella direzione della transizione tecnologica necessaria allo sviluppo del settore.

Dal punto di vista della formazione, si aggiunge all'elenco l'ITS Meccatronico del Lazio. Nato su spinta di alcune aziende primarie del settore, in sinergia con Regione Lazio, Università ed Enti locali, con l'intento di formare risorse altamente specializzate nel comparto della meccanica e della mecatronica, l'ITS è l'effettiva dimostrazione dell'esistenza delle condizioni per far crescere e sviluppare l'ecosistema industriale dell'Automotive di domani attraverso la creazione di figure professionali qualificate.

### **3 - Illustrazione delle linee di sviluppo ritenute prioritarie per l'AdS**

#### **Contestualizzazione**

In Europa, oltre il 70% della popolazione vive nelle aree urbane, una concentrazione alla quale si associa un impiego copioso e frequente di mezzi di trasporto motorizzati, senza i quali sarebbe pressoché impossibile corrispondere alla domanda di mobilità di persone e merci per esigenze di comunicazione e di scambio di beni e servizi.

Al trasporto si deve circa la metà del consumo globale di petrolio e il 20% della domanda energetica complessiva su scala mondiale (nei paesi industrializzati, tale quota sale a un terzo del consumo complessivo). In maniera quasi esclusiva, tale energia proviene dalla combustione di carburante di origine fossile (petrolio), che si somma alle altre fonti di gas a effetto serra causate da attività antropiche e non.

La struttura della domanda di mobilità di persone presenta alcune caratteristiche specifiche, con frequenti spostamenti su distanze brevi (10-15 km in aree metropolitane, 5 km in quelle urbane) e pochi spostamenti su lunghe distanze (150-200 km circa), questi ultimi generalmente a carattere stagionale o del fine settimana. Al contrario, il trasporto delle merci presenta un'accentuata variabilità, rendendo più difficile l'individuazione di tipologie specifiche.

La sfida della riduzione delle emissioni è una delle grandi sfide europee e globali. La Commissione europea ha definito su questo tema obiettivi molto stringenti per i decenni a venire. La regolamentazione legislativa del 2012 EU28 sulle emissioni dei veicoli passeggeri ha definito target vincolanti di emissioni di CO<sub>2</sub> media, sulla base di un algoritmo che tiene conto di elementi come il totale dei veicoli registrati per anno, il parco circolante dei veicoli e la massa media dei veicoli commercializzati in Europa (indicatore triennale mobile). Per far sì che questi obiettivi ambiziosi possano essere raggiunti, l'industria automobilistica, malgrado stia lavorando intensamente sull'abbattimento delle emissioni di CO<sub>2</sub> per veicolo (-14,1% nell'ultimo decennio) è chiamata a proseguire sulla strada della mobilità sostenibile con investimenti ingenti in innovazione.

## Riferimenti all'Agenda 2030 dell'ONU

L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile prevede 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile – Sustainable Development Goals, SDGs – inquadrati all'interno di un programma d'azione più vasto costituito da 169 target o traguardi ad essi associati, da raggiungere in ambito ambientale, economico, sociale e istituzionale entro il 2030. L'obiettivo **9** e, in subordine, gli obiettivi **11** e **13** sono di interesse ai fini della definizione della Strategia di Specializzazione Automotive.

**Goal 9** Costruire un'infrastruttura resiliente, promuovere l'industrializzazione inclusiva e sostenibile e sostenere l'innovazione

e, indirettamente:

**Goal 11** Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili

*11.2: Entro il 2030, garantire a tutti l'accesso a un sistema di trasporti sicuro, conveniente, accessibile e sostenibile, migliorando la sicurezza delle strade, in particolar modo potenziando i trasporti pubblici, con particolare attenzione ai bisogni di coloro che sono più vulnerabili, donne, bambini, persone con invalidità e anziani*

*11.3: Entro il 2030, potenziare un'urbanizzazione inclusiva e sostenibile e la capacità di pianificare e gestire in tutti i paesi un insediamento umano che sia partecipativo, integrato e sostenibile*

**Goal 13** Adottare misure urgenti per combattere i cambiamenti climatici e le loro conseguenze

*13.2: Integrare le misure di cambiamento climatico nelle politiche, strategie e pianificazione nazionali*

## Riferimenti alla Programmazione UE 2021-2027

Obiettivo di Policy: 1 - Europa più intelligente

Obiettivo Specifico: OS1 - Rafforzare le capacità di ricerca e di innovazione e l'introduzione di tecnologie avanzate

OS3 - Rafforzare la crescita e la competitività delle PMI

OS4 - Sviluppare le competenze per la specializzazione intelligente, la transizione industriale e l'imprenditorialità

Obiettivo di Policy: 2 - Europa più verde

Obiettivo Specifico: OS7 - Rafforzare la biodiversità, le infrastrutture verdi nell'ambiente urbano e ridurre l'inquinamento

Obiettivo di Policy: 5 - Europa più vicina ai cittadini

Obiettivo Specifico: OS1 - Promuovere lo sviluppo sociale, economico e ambientale integrato, il patrimonio culturale e la sicurezza nelle aree urbane

## Traiettorie di ricerca e traiettorie di innovazione

Le principali sfide per una mobilità sostenibile, intelligente e sicura sono state analizzate, condivise e pubblicate in numerosi documenti della Commissione Europea e di specifiche Organizzazioni Multilaterali (settoriali e non), alcune delle quali già citate. Esse concorrono a rappresentare le esigenze che cittadini, imprese e comunità nell'Unione Europea esprimono in termini di modelli di crescita sostenibile nel rispetto dell'ambiente, qualità della vita ed efficienza/efficacia dei sistemi di trasporto.

Il Cluster Nazionale Trasporti ha elaborato un'analisi delle roadmap tecnologiche, condivise tra il mondo della ricerca e dell'industria, su cui appare necessario focalizzarsi affinché l'Italia possa contribuire efficacemente a sviluppare modelli, prodotti, servizi innovativi e una cultura diffusa della mobilità sostenibile, intelligente e sicura. A questo scopo, nella *strategic research agenda* del CTN Trasporti vengono definiti i concetti di:

- **Traiettorie di Innovazione:** *percorso che identifica un elemento nuovo (prodotto/processo/servizio) o esistente ma "sensibilmente" migliorato (cioè innovativo), beneficiando di risultati della ricerca e in relazione alle Societal Challenges (COSA).*
- **Traiettorie di Ricerca:** *sequenza di azioni scientifiche e industriali che mirano a sviluppare soluzioni per rispondere ai bisogni di innovazione (COME).*

L'approccio seguito per delineare percorsi e priorità di intervento prevede quindi di individuare, in prima istanza, le traiettorie di innovazione che possono mettere il sistema dell'offerta di mobilità sostenibile, intelligente e sicura nelle condizioni di rispondere alle sfide (definendo COSA il settore ha bisogno di sviluppare per raggiungere i risultati richiesti). Conseguentemente, è stato possibile far emergere percorsi di ricerca scientifico-industriali attraverso i quali realizzare le innovazioni necessarie (definendo COME sviluppare le competenze e le capacità necessarie).

Il Libro Bianco dei Trasporti della Commissione Europea definisce le grandi *Societal Challenges* per l'intero settore dei trasporti nella sua globalità (trasporto su gomma, su ferro, per vie d'acqua e i trasporti intelligenti, intermodalità/co-modalità). Il CTN Trasporti ha su questa base identificato 11 traiettorie di ricerca e 13 traiettorie di innovazione, 6 delle quali sono specificamente focalizzate sul trasporto su gomma.

## **Traiettorie di innovazione**

- *New concept*: nuovi mezzi e infrastrutture in grado di rispondere alla sfida di una mobilità globale più sostenibile per merci e passeggeri, di adattarsi a futuri sistemi di trasporto e di rispondere alle crescenti esigenze della mobilità.
- Veicolo (su gomma) sostenibile: mezzi in grado di raggiungere e superare la conformità ai sempre più elevati requisiti di sostenibilità ambientale stabiliti a livello internazionale.
- Veicolo (su gomma) sicuro: mezzi con elevate prestazioni di sicurezza, sia nell'accezione di 'security' che di 'safety' (in ottica "strade sicure").
- Veicolo (su gomma) integrato e connesso: mezzi con caratteristiche di elevata integrazione con i sistemi e i servizi ITS nelle diverse declinazioni al servizio e assistenza per i guidatori, per gli occupanti dei veicoli e in generale per tutti gli utenti della strada, includendo anche le opzioni di co-modalità.
- Veicolo (su gomma) efficiente: mezzi ad aumentata efficienza operativa a ciclo di vita, convalidata da adeguate analisi di impatto, per il miglioramento della qualità e della capacità del trasporto.
- Veicolo (su gomma) ad alto comfort: mezzi in grado di soddisfare le sempre più numerose aspettative di benessere da parte degli utenti nei differenti contesti.

## **Traiettorie di ricerca**

- Decarbonizzazione: ricerca e sviluppo di tecnologie, materiali, componenti e sistemi e trattamenti per la riduzione dell'impronta carbonica in produzione e nell'esercizio.
- Sostenibilità ambientale: ricerca e sviluppo di metodologie, tecnologie, materiali, trattamenti, a maggiore sostenibilità ambientale e sociale, in un'ottica di ciclo di vita.

- Alleggerimento strutturale: ricerca e sviluppo di metodologie, materiali e tecnologie per l'ottimizzazione e *new concept* strutturali.
- Sicurezza integrata del mezzo: ricerca e sviluppo di soluzioni integrate per il potenziamento della sicurezza del mezzo, per nuovi sistemi di monitoraggio (*security*) e per la gestione dell'effetto del fattore umano in situazioni di emergenza.
- Metodologie di progettazione: ricerca e sviluppo di metodologie "*design for 'x'*", di modellazione di fenomeni complessi e di simulazione.
- Tecnologie ICT: ricerca e sviluppo di tecnologie e soluzioni per la sicurezza del sistema di trasporto, l'efficienza operativa e il supporto all'uso commerciale e turistico.
- Produzione e gestione dell'energia: ricerca e sviluppo di metodologie, materiali e tecnologie per l'efficienza energetica, il monitoraggio delle prestazioni e il loro mantenimento.
- Integrazione di sistema: ricerca e sviluppo di soluzioni per l'integrazione dei diversi sistemi di bordo per supportare e ottimizzare la funzionalità, la sicurezza, e l'usabilità del mezzo, ridurre gli errori e facilitare i processi decisionali (*Human Machine Interface*), garantire il monitoraggio costante dello stato del mezzo.
- Tecnologie di produzione: ricerca e sviluppo di tecnologie, metodologie, sistemi per il miglioramento dei processi produttivi e manutentivi, in un'ottica di efficienza, sostenibilità e risparmio energetico.
- Sistemi logistici e portuali: ricerca e sviluppo di tecnologie e soluzioni per l'integrazione efficiente, sostenibile e sicura dei mezzi con l'infrastruttura, per i sistemi portuali e per la gestione del sistema globale della mobilità.

A completamento del quadro, si devono rammentare le 6 KETs (*Key Enabling Technologies*: materiali avanzati, biotecnologie, micro e nano elettronica, nanotecnologie, fotonica, sistemi avanzati di produzione), le cui traiettorie, pur restando esterne all'ambito strettamente settoriale, trovano in esso un campo di applicazione di primaria importanza.

## **Principali linee di sviluppo tecnologico per la mobilità e il trasporto su gomma**

A partire dalle traiettorie di ricerca e di innovazione illustrate sopra, si delineano di seguito alcune linee di sviluppo tecnologico per la mobilità e il trasporto su gomma, per il confronto con gli stakeholders laziali del settore, attraverso cui individuare gli ambiti tematici da ritenersi prioritari per l'AdS Automotive della RIS3 2021-2027 del Lazio.

# 1 - Tecnologie per motori a combustione interna efficiente e pulita

La complessità dei motori, molto progrediti grazie a decenni di sviluppo mirato, fa sì che, per soddisfare le sfide europee sul tema della sostenibilità dei mezzi di trasporto, sarà necessario attuare importanti sinergie permesse dalle nuove tecnologie, dai materiali innovativi e dai sistemi di controllo avanzati dei motori. L'evoluzione del motore a combustione interna può essere articolata attraverso i seguenti temi principali:

## *1.1 High efficient and clean technologies for gasoline and Diesel engine*

Questo tema riguarda le aree di ricerca sul miglioramento in generale dell'efficienza dei motori convenzionali e include gli aspetti legati al miglioramento del processo di iniezione e di combustione e alle tecnologie di post-trattamento dei gas combusti, così come la riduzione delle perdite per attrito e, più in generale, l'ottimizzazione dell'energia.

## *1.2 Engine technologies for Alternative Fuels (gaseous and liquid)*

I progressi tecnologici legati ai motori convenzionali offriranno opportunità per un utilizzo più ampio, flessibile e ottimizzato dei Combustibili Alternativi; in particolare modo, i motori ad alta efficienza ad accensione comandata costituiranno la piattaforma ideale per l'utilizzo di combustibili alternativi e bio gassosi come il Gas Naturale/biometano o il Bioetanolo.

## *1.3 New generation Internal Combustion Engines for hybrid powertrains*

I motori a combustione interna (ICE), comunque presenti anche in architetture di powertrain ibrido, avranno un ruolo predominante per il trasporto su strada e la mobilità almeno fino al 2030, mantenendo un ruolo di primo piano fino al 2050 e oltre. Lo sviluppo di unità altamente efficienti rappresenta una delle chiavi più importanti per il raggiungimento dei futuri obiettivi di emissione di CO<sub>2</sub> di flotta, come i 75 g CO<sub>2</sub>/km e oltre. La ricerca e lo sviluppo di concetti radicalmente nuovi e di nuovi materiali per i futuri ICE sono necessari per spingerne l'efficienza verso i limiti fisici. A questo contesto di sviluppo si affiancherà, ovviamente, anche quello della progressiva elettrificazione del sistema di propulsione, che comprenderà differenti tipologie di configurazione, dai sistemi Stop&Start-miniibridi ai veicoli HEV (hybrid) e PHEV (Plug-in Hybrid) fino ai veicoli BEV, nelle versioni full electric o assistiti in modalità Range Extender.

## *1.4 New generation electric storage systems for hybrid powertrains (HEV) and battery electric vehicles*

Le attività strategiche saranno incentrate sulla riduzione del sovra-dimensionamento delle batterie (con un potenziale di risparmio sui costi dal 20 al 30%, riducendo le incertezze sul ciclo vita della batteria), sul miglioramento del BMS (Battery Management System) – ottimizzando la finestra di State of Charge, SOC, utilizzabile – e sull'utilizzo di nuovi algoritmi e software, riducendo costi e dimensioni dei componenti di power electronic.

## **2 - Sistemi integrati di sicurezza e assistenza alla guida**

### *2.1 Integrated safety and autonomous driving*

Analisi dettagliate degli incidenti e studi di *naturalistic driving* hanno dimostrato che, nella grande maggioranza degli incidenti stradali, è presente qualche sorta di errore del guidatore, in particolare per la disattenzione. Lo scopo chiave dei sistemi di supporto alla guida avanzati è quello di prevenire tali errori o di mitigarne le conseguenze, fornendo al conducente informazioni o avvertimenti circa i potenziali pericoli o, al limite, intervenendo con sterzata e frenata automatiche.

Un capitolo fondamentale è rappresentato dalla ricerca e innovazione nel campo dell'automazione dei veicoli. Un tema che sta muovendo i primi passi in ambito Europeo con un approccio evolutivo a livelli crescenti di automazione, partendo dai sistemi integrati di sicurezza alla guida e integrando le soluzioni sensori e tecnologie di comunicazione più promettenti per implementare le prime soluzioni di manovre automatiche in contesti specifici di guida (quali ad esempio il parcheggio o la guida in coda a basse velocità).

### *2.2 Passive safety and advanced protection systems*

La sicurezza passiva e lo sviluppo di sistemi avanzati di protezione in caso di incidente pone particolare attenzione alla protezione dei passeggeri e dei cosiddetti utenti vulnerabili della strada (VRU). I temi di ricerca prevedono una serie di sviluppi in termini di metodologie di "virtual testing" e l'ottimizzazione di soluzioni avanzate di sicurezza passiva.

### *2.3. Driver status monitoring*

I sistemi di monitoraggio della disattenzione e della stanchezza del guidatore analizzano una serie di informazioni sul comportamento di guida per mitigare la disattenzione o la stanchezza fisiologica. L'obiettivo finale è migliorare il comportamento del guidatore con soluzioni adottate da parte del conducente, non invasive, affidabili e che offrano grandi benefici in termini di sicurezza degli occupanti del veicolo e degli altri utenti della strada.

## 2.4 Connected vehicles

L'implementazione di un sistema Europeo integrato di monitoraggio e gestione del traffico, abilitato per i veicoli connessi e comprendente tutti i soggetti della mobilità, garantirà soluzioni standardizzate e interoperabili a livello Europeo, compresi i sistemi di pedaggio, riducendo l'impatto ambientale e il rischio di incidenti.

## 3 - Interfaccia uomo-macchina (HMI), comfort e qualità

### 3.1 User experience and HMI

Le interfacce e le interazioni tra veicolo e guidatore rappresentano un front-end cruciale per la competitività, considerando il "cliente e l'utente" allo stesso tempo. Nuove soluzioni HMI devono consentire una migliore qualità percepita del prodotto e un'esperienza di guida più sicura e piacevole, aumentando il comfort. I nuovi concetti HMI, con più funzionalità, per consentire una maggiore integrazione con i dispositivi di elettronica di consumo e per sostenere una crescente complessità delle informazioni, richiedono soluzioni *cost effective*, sfruttando le nuove potenzialità offerte dalle tecnologie avanzate dei dispositivi di interazione, dai nuovi materiali e dalle tecnologie software innovative.

### 3.2 Comfort and perceived quality

La qualità e il comfort percepiti comprendono una vasta gamma di aspetti diversi, tra cui l'acustica, l'ergonomia, il comfort climatico, la sicurezza, i materiali, il livello di finitura, ecc. La percezione, la coerenza sensoriale e l'interazione umana con i diversi sistemi rappresentano i nuovi elementi che guidano, sempre di più, la progettazione e le scelte tecniche.

## 4 - Sustainable Manufacturing

L'industria automobilistica utilizzerà sempre di più nuovi materiali con una maggiore funzionalità, minor peso, minor impatto ambientale e maggiore efficienza energetica. L'uso di questi nuovi materiali e lo sviluppo di nuove architetture di prodotti sarà possibile solo con metodologie ben consolidate che definiscano le proprietà del materiale e le condizioni di processo, al fine di garantire le prestazioni ingegneristiche dei materiali rispetto all'applicazione e processi di fabbricazione appropriati disponibili su una scala sufficientemente conveniente. Le attività in questo settore si concentreranno sulla ricerca, lo sviluppo e la dimostrazione di tecnologie produttive e processi in grado di produrre, a un livello sostenibile di costi di produzione e di impatto ambientale, le nuove architetture di prodotto che utilizzano materiali innovativi, nano-materiali, bio-materiali e materiali da riciclo con prestazioni equivalenti o superiori a quelli convenzionali. La produzione sostenibile è definita come la creazione di beni e servizi, utilizzando processi e sistemi che sono non inquinanti, che riducono

il consumo energetico nel rispetto dei vincoli di sostenibilità economica, di sicurezza e salute dei lavoratori. È altrettanto necessario concentrarsi e supportare il “de-manufacturing” o il riciclaggio avanzato dei materiali di prodotto e di processo. Infine la ricerca futura, per quanto riguarda l’innovazione tecnologica e metodologica, dovrebbe concentrarsi sull’interoperabilità dei diversi modelli CAE. Sarà necessario affrontare l’integrazione del concetto archetipo di prodotto con il concetto archetipo di processo.

## **5 - Tecnologie per la mobilità elettrica pulita e sostenibile**

### *5.1 Components research area*

Le attività strategiche si concentreranno su motori elettrici, su batterie con maggiore potenza o capacità e su batterie plug-in modulari.

### *5.2 Electric auto sub system*

Le attività strategiche si concentreranno su sistemi a corrente alternata a basso consumo accoppiati con dispositivi fotovoltaici supplementari integrati per la ricarica della batteria, su plug in range extender e su sistemi di ricarica contactless.

### *5.3 System facilities*

Le attività strategiche si concentreranno sul fornire un *Repair & Recycling* facilitato per le batterie per autoveicoli, al fine di ottemperare alla conversione delle batterie non più utilizzabili sui veicoli verso sistemi di storage stazionari.

## **6 - Tecnologie per le strutture leggere**

Per soddisfare le linee guida Europee in materia di riduzioni delle emissioni inquinanti, i progettisti devono adottare nuove classi di materiali per il BiW e per le parti Hang-on, al fine di ridurre il Car Body weight. Questo risultato può essere ottenuto attraverso i seguenti punti principali:

### *6.1 Technologies for manufacturing complex light alloy shape*

Le attività strategiche si concentreranno principalmente sul miglioramento delle tecnologie di formatura dell’alluminio attraverso l’adozione del processo di formatura *hot/warm*, sul miglioramento di *modelli numerici innovativi per la previsione del processo industriale* e della produzione di lastre di alluminio/acciaio multi-spessore per un’ottimizzazione del peso del prodotto e delle sue performance partendo dal foglio bianco.

## *6.2 Technologies for manufacturing new generation of plastic Hang-on parts*

Le attività strategiche si concentreranno principalmente sul miglioramento di nuove resine TP e sul loro rinforzo e sull'uso del Polycarbonate Exterior Skin per gli elementi Hang-on in composito.

## *6.3 Technologies for dissimilar joining*

Le attività strategiche si concentreranno principalmente sulle tecnologie di giunzione avanzate per i compositi, sulle giunzioni ibride e sui metalli per applicazioni strutturali e semi-strutturali.

# **7 - Tecnologie per la produzione flessibile e pulita**

## *7.1 Technologies for manufacturing sustainable processes*

Le attività strategiche si concentreranno principalmente su tecnologie innovative a ridotto consumo di energia, tecnologie di lavorazione con ridotto consumo di materie prime, sistemi di controllo innovativo per migliorare l'ottimizzazione del processo di prodotto e tecnologie innovative, inclusa la smart manufacturing, il tracking on-line del materiale e il controllo di processo on-line.

## *7.2 Towards zero defects technologies*

Partendo da un'analisi sistematica dei difetti e delle loro cause in un mono-prodotto e nella produzione in serie, vanno individuati nuovi metodi e strumenti per consentire il controllo della qualità nella catena di processo così come la sua ottimizzazione per mezzo di un sistema real-time di gestione della qualità. Analizzando i dati di qualità misurati, devono essere individuati modelli logici per mezzo di cluster analyses o di analisi statistiche, allo scopo di fornire informazioni riguardanti le cause e valutare le non conformità. Sono necessari in proporzione nuovi metodi di monitoraggio della qualità, basati sulla sorveglianza e il controllo dei parametri di processo, sulla previsione pre-processing e sui controlli proattivi.

## *7.3 Workplace optimization with ergonomic assessment*

Oggi, nella progettazione delle postazioni di lavoro, l'applicazione dei principi ergonomici mira a garantire e migliorare il comfort dei lavoratori e a prevenire i rischi a lungo termine. L'ergonomia è diventata non solo un mezzo per migliorare la produttività, proteggendo la salute e il benessere, ma anche uno strumento efficace per migliorare la qualità del lavoro o di un processo che incide inevitabilmente sulla qualità del prodotto.

## 8 - Materiali innovativi

L'evoluzione futura dei materiali può essere affrontata attraverso i seguenti temi principali:

### 8.1 Economically sustainable weight reduction

L'innovazione nell'ingegneria dei materiali avrà un ruolo centrale nelle strategie di alleggerimento. In particolare, un'evoluzione significativa è attesa nei prossimi anni per quanto riguarda:

- fogli di acciaio con caratteristiche migliori;
- leghe leggere nuove e ibride;
- compositi ceramici leggeri termo-strutturali, da usare da soli o abbinati a leghe leggere;
- nuove plastiche rinforzate o auto-rinforzanti e materiali plastici in sostituzione dei vetri;
- nuovi materiali con funzioni integrate;
- soluzioni per garantire la protezione dalla corrosione e l'adesione della vernice per strutture multi-materiale;
- materiali plastici e compositi con coefficiente d'espansione termica simile a quello dei metalli;
- uso di materiali plastici per componenti di motori e trasmissioni, attraverso l'impiego di coating per aumentare le proprietà e le performance del componente;
- materiali avanzati, nano-materiali, bio-materiali e materiali da riciclo con prestazioni equivalenti o superiori a quelli convenzionali.

### 8.2 Functionality

La ricerca sui materiali funzionali aprirà nuove prospettive in termini di riconfigurabilità del prodotto, di flessibilità della progettazione, di semplificazione di processo e di nuove soluzioni estetiche e user-friendly. Le nuove soluzioni avranno un impatto diretto sulla riduzione del peso, introducendo benefici tangibili in termini di consumi, robustezza del prodotto e qualità percepita. La continua ricerca su materiali e processi correlati è necessaria al fine di ottenere tecnologie a basso impatto ambientale e a basso consumo energetico per produrre superfici ingegnerizzate ad alte prestazioni a costi ragionevoli.

### 8.3 Green materials

Coerentemente con le linee guida Europee in materia di notevoli riduzioni delle emissioni di CO<sub>2</sub> nei prossimi anni, una zona di interesse per l'innovazione dell'ingegneria automobilistica del futuro è quella dei bio-compositi. Infatti, una significativa opportunità per ridurre l'impatto ambientale delle parti delle automobili è rappresentata dall'adozione dei biomateriali, derivati da fonti rinnovabili, per sostituire i materiali a base di petrolio tradizionali.

#### *8.4 Materials alternative: rare or dangerous substances*

Per soddisfare il regolamento Europeo sulle sostanze chimiche e il loro uso in sicurezza, al fine di garantire un elevato livello di protezione della salute dell'uomo e dell'ambiente, i progettisti devono sviluppare alternative affidabili a sostanze rare e pericolose: questo tema sta diventando sempre più un fattore importante per la competitività futura.

#### *8.5 Enhanced methodology for sustainability assessment*

Ridurre l'impatto sull'ambiente è una delle spinte più importanti per le innovazioni nell'industria automobilistica, ed è importante mantenere il controllo sull'intero ciclo di vita di prodotti e dei processi attraverso l'applicazione della metodologia del life-cycle assessment (LCA), standardizzata dalla ISO 14040. In particolare, le principali fasi del life-cycle che devono essere monitorate e migliorate sono la fase di progettazione, la fase di produzione, la fase di utilizzo e la fase end-of-life.

#### *8.6 New proven technologies for materials recycling*

Le tecnologie collaudate rappresentano uno strumento essenziale per rispettare le regole di riutilizzabilità, riciclabilità, recuperabilità (RRR) introdotte dalla direttiva 2005/64/CE e obbligatorie per tutti i nuovi veicoli. Un componente o un materiale di un veicolo potrebbero essere considerati "riciclabili" solo se sul mercato europeo esiste una tecnologia (in una fase di sviluppo che potrebbe variare dalla scala di laboratorio alla scala industriale) comunemente considerata in grado di trattare il materiale o il componente specifico.

# **ALLEGATO AUTOMOTIVE**

## **Articolazione di necessità tecnologiche e di ricerca per Roadmap**

### **1. Tecnologie per motori a combustione interna efficiente e pulita**

*1.1 High efficient and clean technologies for gasoline and Diesel engine*

*1.2 Engine technologies for Alternative Fuels (gaseous and liquid)*

*1.3 New generation Internal Combustion Engines for hybrid powertrains*

*1.4 New generation electric storage systems for hybrid powertrains (HEV) and battery electric vehicles*

### **2. Sistemi integrati di sicurezza e assistenza alla guida**

*2.1 Integrated safety and autonomous driving*

*2.2 Passive safety and advanced protection systems*

*2.3. Driver status monitoring*

*2.4 Connected vehicles*

### **3. Interfaccia uomo-macchina (HMI), comfort e qualità**

*3.1 User experience and HMI*

*3.2 Comfort and perceived quality*

### **4. Sustainable Manufacturing**

### **5. Tecnologie per la mobilità elettrica pulita e sostenibile**

*5.1 Components research area*

*5.2 Electric auto sub system*

*5.3 System facilities*

### **6. Tecnologie per le strutture leggere**

*6.1 Technologies for manufacturing complex light alloy shape*

*6.2 Technologies for manufacturing new generation of plastic Hang-on parts*

*6.3 Technologies for dissimilar joining*

### **7. Tecnologie per la produzione flessibile e pulita**

*7.1 Technologies for manufacturing sustainable processes*

*7.2 Towards zero defects technologies*

*7.3 Workplace optimization with ergonomic assessment*

### **8. Materiali innovativi**

*8.1 Economically sustainable weight reduction*

*8.2 Functionality*

*8.3 Green materials*

*8.4 Materials alternative: rare or dangerous substances*

*8.5 Enhanced methodology for sustainability assessment*

*8.6 New proven technologies for materials recycling*