

CAMPANIA

Smart Specialization Strategy

RIS ③

Trasporti di superficie, Logistica

Il documento è stato redatto da gruppi di lavoro costituiti da esperti settoriali, ricercatori, imprese e stakeholders dell'ecosistema dell'innovazione campano, con l'obiettivo di contribuire alla definizione delle Priorità Tecnologiche Regionali per il periodo di programmazione 2014-2020.



Sommario

1. INTRODUZIONE: SINTESI E VISIONE.....	3
2. LA SCELTA DELLE AREE DI SPECIALIZZAZIONE E IL PERCORSO DI COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS NELLA DEFINIZIONE DELLE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	5
2.1 LE AREE DI SPECIALIZZAZIONE: I DOMINI TECNOLOGICO PRODUTTIVI	5
2.2 IL PERCORSO DI COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS NELLA DEFINIZIONE DELLE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE: REGIONAL FORESIGHT E ENTERPRENEURIAL DISCOVERY	10
3. IL DOMINIO TECNOLOGICO TRASPORTI DI SUPERFICIE E LOGISTICA AVANZATA: CONDITIONS OF INNOVATION & TRAITTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUIBILI	12
3.1 LE CONDIZIONI INDUSTRIALI	12
3.2 LE CONDIZIONI SCIENTIFICHE	18
3.3 LE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE REGIONALI PROPOSTE	22
4. LA SELEZIONE DELLE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE REGIONALI PER LA SPECIALIZZAZIONE NEL DOMINIO TECNOLOGICO-PRODUTTIVO TRASPORTI DI SUPERFICIE & LOGISTICA AVANZATA	33
5. CONSIDERAZIONI E RACCOMANDAZIONI	39

1. INTRODUZIONE: SINTESI E VISIONE

Le regioni d'Europa si confrontano in un contesto altamente competitivo e in continua evoluzione. La complessità ambientale e la competitività dei sistemi a livello internazionale, da un lato, e la necessità di raggiungere condizioni di leadership industriale e livelli di eccellenza nella ricerca, dall'altro, impongono alle regioni, opportunamente coordinate a livello centrale, di sviluppare percorsi che - basati sulle competenze distintive e le risorse specifiche del territorio di riferimento ed in un'ottica di integrazione complementare con quelli di altri territori comunitari - si caratterizzino per:

- obiettivi strategici basati sulla conoscenza a livello regionale e concentrati rispetto a fondamentali priorità, sfide ed esigenze di sviluppo (*prioritysetting*), verso cui orientare gli investimenti nell'ottica di supportare una specializzazione scientifico-tecnologica del sistema della ricerca, integrabile e trasversale, ed il riposizionamento competitivo del sistema produttivo lungo le traiettorie tecnologiche europee, ai fini dell'ottenimento di un vantaggio comparato in specifici ambiti della catena del valore globale;
- policies in grado di valorizzare i punti di forza, i vantaggi competitivi e il potenziale di eccellenza della regione (*competence based*), finalizzati a garantire il raggiungimento di una massa critica di risorse e competenze di sviluppo per competere a livello internazionale in coerenza con le priorità sopra definite;
- azioni in grado di supportare l'innovazione tecnologica, combinando la valorizzazione del sistema della ricerca regionale (*knowledge based research*) e lo sviluppo della capacità innovativa delle imprese (*technology based research*), anche attraverso il sostegno a processi di *entrepreneur discovery* e all'affermazione di aggregazioni stabili, efficienti e qualificate a governare i processi di innovazione in un'ottica di filiera tecnologica (*technological cluster*);
- meccanismi di diffusione e divulgazione, promozione e sensibilizzazione in grado di assicurare una piena inclusione e compartecipazione dei soggetti coinvolti nelle diverse fasi del processo di innovazione (*open innovation system*), dall'esplicitazione dei fabbisogni a quelle di utilizzo della conoscenza (*user driven approach*);
- strumenti in grado di assicurare il monitoraggio continuo dell'azione di intervento pubblico e una valutazione ex ante, in itinere ed ex post, della convenienza e validità delle scelte effettuate, oltre che di definire possibili percorsi di upgrading al fine di migliorare i meccanismi di incentivazione ed introdurre meccanismi di premialità per le attività di R&S.

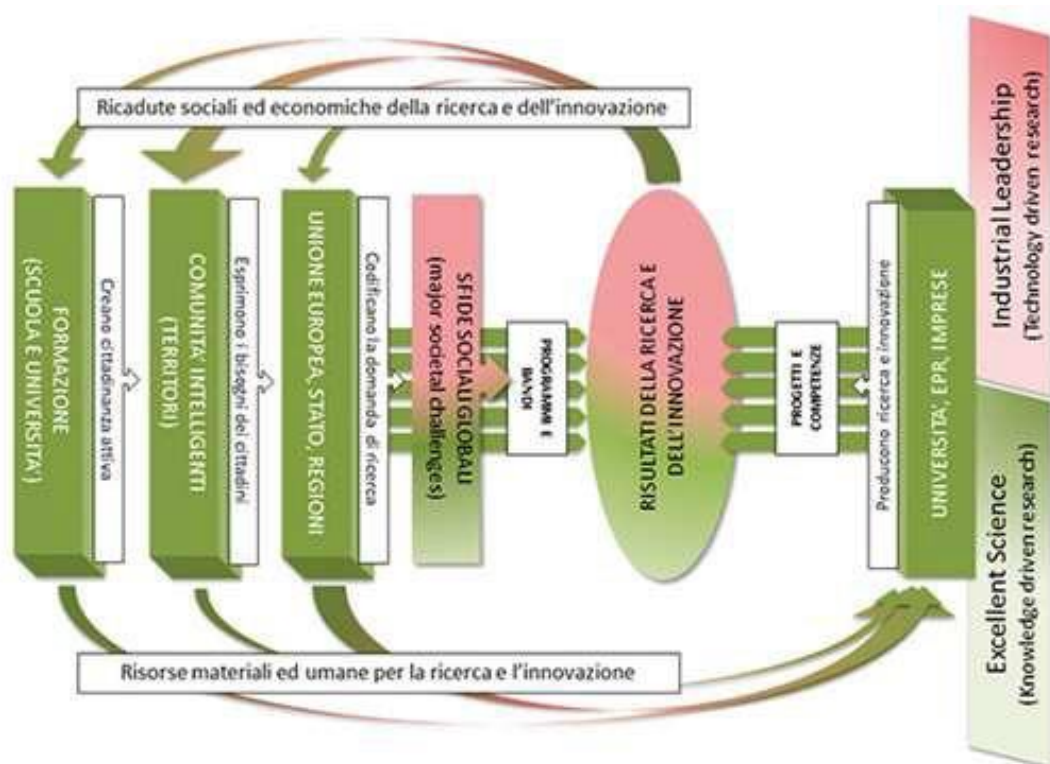
Sono le su citate condizioni che concorrono a caratterizzare in modo intelligente e secondo un vincolo di specializzazione i percorsi di sviluppo regionale volti a favorire le condizioni idonee a sostenere la competitività tecnologica delle imprese (*Industrial Leadership*) e costruire competenze scientifico-tecnologiche distintive (*Excellent Science*) in linea con una crescita sostenibile dell'economia della conoscenza fondata sulla collaborazione tra gli attori e una coevoluzione nelle varie dimensioni della vita sociale rispetto alle principali sfide globali (*Societal Challenges*).

Dal punto di vista metodologico, tale approccio presuppone:

1. la definizione dei **domini tecnologico-produttivi** ovvero la caratterizzazione dei **settori produttivi strategici** per la crescita regionale ed il loro raccordo con le **conoscenze tecnico-scientifiche regionali**, al fine di valorizzare le eccellenze in contesto produttivi rilevanti, evitare le duplicazioni, favorire la disseminazione incrociata e ridurre il rischio che i processi di innovazione non trovino effettiva applicazione per il mercato (*death valley*);

2. la definizione del **posizionamento di ciascun dominio produttivo-tecnologico** rispetto, da un lato, alla relativa criticità per la competitività regionale, allo sviluppo di tecnologie abilitanti e alla capacità di risposta alle sfide sociali locali e, d'altro, rispetto agli sviluppi attesi della catena del valore globale in cui lo stesso dominio si inerisce, al fine di difendere e valorizzare i vantaggi competitivi posseduti e/o perseguire determinate potenzialità di sviluppo imprenditoriale
3. l'**orientamento intelligente dei processi di innovazione** verso obiettivi di rafforzamento competitivo e diversificazione produttiva, in un'ottica di comparazione internazionale, così rispondendo alle sfide di medio-lungo periodo delineate da EUROPA 2020.

Figura 1 - La matrice attori, processi e prodotti nei processi di innovazione intelligente



Fonte: HIT 2020

Consapevoli che una strategia regionale in grado di coprire l'intero ciclo RS&I, dalla ricerca *knowledge driven*, alla sua traduzione in innovazione *technology driven*, fino alle applicazioni industriali e commerciali (*society driven*), non può prescindere dalla relativa contestualizzazione, il presente documento si pone come primo momento di caratterizzazione rispetto al **dominio delle tecnologie per i trasporti di superficie e la logistica avanzata** delle *conditions for innovation* ovvero delle condizioni di base per definire le politiche a supporto 1) dello sviluppo delle risorse, di nuove idee e delle infrastrutture, 2) della valorizzazione delle competenze specialistiche e dei talenti, 3) della diffusione delle tecnologie, della cultura dell'innovazione e dei valori, espressione, tutti, delle specificità dei "luoghi" in cui il capitale intellettuale della Regione Campania trova alimentazione continua, ed elementi, tutti, concorrenti all'attivazione di meccanismi di fertilizzazione incrociata attraverso cui le risorse materiali e immateriali per la ricerca e l'innovazione sono costantemente alimentate dalle ricadute economico-sociali dei processi di trasferimento tecnologico.

2. LA SCELTA DELLE AREE DI SPECIALIZZAZIONE E IL PERCORSO DI COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS NELLA DEFINIZIONE DELLE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE

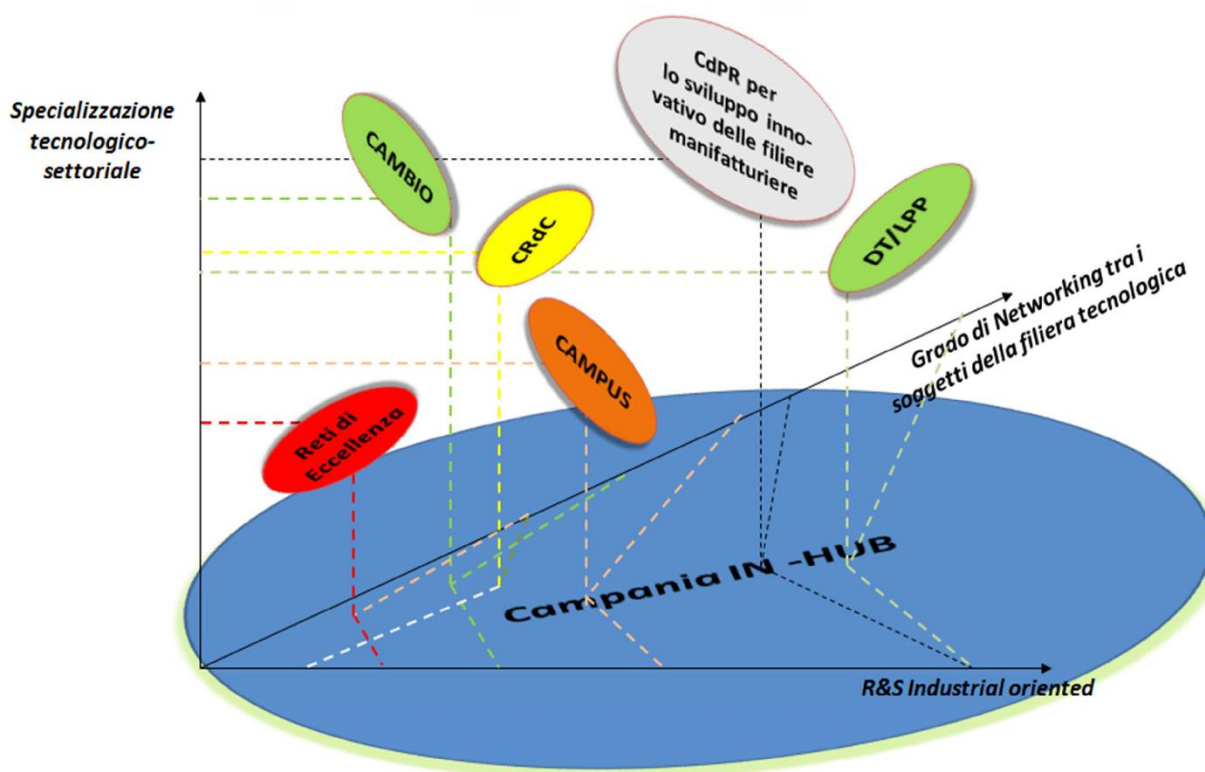
2.1 LE AREE DI SPECIALIZZAZIONE: I DOMINI TECNOLOGICO PRODUTTIVI

Al fine di assicurare continuità alle politiche per la ricerca e l'innovazione (RSI) della Regione Campania, nella prospettiva di valorizzare le azioni risultate di significativo impatto e di ritardare scelte di scarso risultato, il punto di partenza per la caratterizzazione delle *conditions for innovation* è stata l'analisi del percorso evolutivo della politica regionale in materia di RSI.

In particolare, la strategia di intervento per il periodo 2007-2013 ha puntato alla creazione di un Sistema Regionale dell'Innovazione sostenibile e competitivo attraverso la valorizzazione, il potenziamento e la messa in rete delle competenze endogene (Campania in HUB, Audit tecnologico, Agenzia dell'Innovazione, Reti di eccellenza, Dottorandi in Azienda) del territorio regionale, e ad azioni finalizzate, da un lato, a stimolare l'investimento privato in ricerca e sviluppo (Campus, Misura 5.2, Cambio, Contratto di Programma regionale per lo sviluppo innovativo delle filiere manifatturiere strategiche in Regione Campania), e dall'altro, ad orientare, secondo una dimensione di sistema e una logica di filiera, gli investimenti per l'innovazione su priorità, sfide e bisogni di sviluppo in grado di favorire il riposizionamento competitivo della regione nel contesto internazionale (Distretti ad Alta Tecnologia e Aggregazioni Pubblico-Private).

I principali interventi possono essere tra loro comparati in termini di specializzazione tecnologico-settoriale, orientamento industriale degli investimenti in R&S e grado di cooperazione strutturale tra i soggetti partecipanti.

Figura 1 – I principali interventi realizzati in materia di RSI in Regione Campania



Fonte: ns elaborazione

Invero, già con la programmazione 2000-2006, le politiche per la RS&I avevano registrato in Regione

Campania una forte caratterizzazione per la definizione delle priorità su cui concentrare le risorse disponibili, privilegiando, tra l'altro, interventi e settori a maggior potenziale e più elevato impatto territoriale.¹ Con il ciclo 2007-2013, il processo di razionalizzazione dell'azione politico-amministrativo ha posto come base di partenza la definizione dei settori strategici per la competitività regionale² e la caratterizzazione delle filiere tecnologiche regionali³ individuate in: Aerospazio/Aeronautica, Ambiente e Sicurezza, Beni Culturali, Energia e Risparmio Energetico, Ict, Materiali Avanzati, Salute dell'uomo e Biotecnologie, Trasporti e Logistica Avanzata.⁴

Sulla base del Protocollo d'Intesa del 25 giugno 2009 e del successivo Accordo di Programma Quadro, siglati tra Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e Regione Campania, tali aree di sviluppo tecnologico sono state assunte come ambiti di intervento per le domande di agevolazioni presentate, da imprese ed organismi di ricerca campani, a valere sulle principali linee d'intervento dei bandi PON "Ricerca Competitività", ovvero per:

- i Progetti di Innovazione Industriale e interventi collegati, di cui al DM pubblicato in Gazzetta Ufficiale n.16 del 21 gennaio 2010;
- i Progetti per il Potenziamento delle strutture e delle dotazioni scientifiche e tecnologiche, di cui al Decreto Direttoriale n. 254/Ric. del 18/05/2011;
- i Progetti per il Potenziamento e consolidamento di Distretti e Laboratori già esistenti e creazione di nuovi Distretti e Aggregazioni pubblico-private, di cui Decreto Direttoriale n.713/Ric. del 29 ottobre 2010;
- i Progetti per le Smart Cities&Communities Regioni Convergenza, di cui Decreto Direttoriale Decreto n. 84/Ric del 2 marzo 2012.

In particolare, la partecipazione all'Avviso Distretti di alta tecnologia, Laboratori pubblico-privati e relative reti ha visto:

- per il **potenziamento di Distretti ad Alta Tecnologia e Laboratori Pubblico-Privato già esistenti**: la presentazione di 10 Piani di Sviluppo Strategico e 14 Progetti di Ricerca, con la partecipazione di 14 Soggetti Attuatori e oltre 50 soggetti partner sia di attuatori che di aggregazioni; a fronte dei 70 Milioni di Euro disponibili per gli interventi in Regione Campania, l'importo complessivo dei progetti presentati nelle domande ammontava ad oltre 250 Milioni di Euro;
- per la **creazione di nuovi Distretti ad Alta Tecnologia e/o nuove Aggregazioni**: la presentazione di 95 domande di SDF, con la partecipazione di circa 1.000 soggetti proponenti; a fronte dei circa 270 Milioni di Euro disponibili per gli interventi, l'importo complessivo dei progetti presentati nelle domande ammontava ad oltre 1 miliardo di Euro.

¹Strategia regionale per lo Sviluppo dell'Innovazione, approvato con Giunta Regionale con delibera n.312 del 26 gennaio 2001. Esempio concreto di tale orientamento è stata la Misura 3.16 che ha portato alla costituzione dei **Centri Regionali di Competenza**, strutture finalizzate ad integrare gli attori della ricerca pubblica per aree di intervento tecnologico e a supportare la transizione del sistema imprenditoriale verso uno sviluppo technology-based, attraverso la formazione e la valorizzazione della "massa critica" di risorse intellettuali e strumentali distintive.

²Deliberazione di Giunta Regionale n. 640 del 3 aprile 2009 - Attuazione delle Linee di indirizzo strategico per la ricerca, l'innovazione e la società dell'informazione in Campania - Programmazione 2007 – 2013.

³Piano per la Ricerca, l'innovazione e l'ICT, adottato con Deliberazione di Giunta Regionale del 29 Aprile 2011.

⁴Una tale classificazione è stata il frutto dell'analisi delle caratteristiche di ciascun settore tecnico-scientifico in funzione delle relative caratteristiche dimensionali e della rilevanza rispetto alle possibili traiettorie di sviluppo socio-economico della Regione (PIL, numero di occupati, competenze professionali sviluppate e prospettive di sviluppo a livello internazionale) oltre che del grado di integrazione raggiunto fra sistema della ricerca e sistema delle imprese.

La seguente tabella offre un riepilogo dei risultati dell'Avviso riferibili alla Regione Campania.

Potenziamento di Distretti ad Alta Tecnologia e Laboratori Pubblico Privato già esistenti						Creazione di nuovi Distretti ad Alta Tecnologia e/o nuove Aggregazioni					
Domande presentate			Domande ammesse			Domande presentate			Domande ammesse		
Totale	DT	LPP	Totale	DT	LPP	Totale	DT	APP	Totale	DT	APP
10	1	9	7	1	6	95	16	69	19	6	13

Ogni singolo progetto è stato soggetto ad una duplice valutazione. Una prima valutazione effettuata da un panel di esperti, selezionati dall'Albo MIUR, ha riguardato i contenuti tecnico-scientifici dei singoli Progetti di R&S, concorrenti nel definire gli ambiti di ricerca e sviluppo tecnologico del Piano per lo sviluppo del Distretto/Aggregazione⁵; la seconda fase di valutazione è stata, invece, realizzata da un Comitato tecnico MIUR-Regione e ha riguardato la capacità del Piano per lo sviluppo del Distretto/Aggregazione di concorrere al riposizionamento competitivo della regione nel contesto tecnologico internazionale⁶.

L'elevata mole di informazioni e la relativa qualificazione per effetto del duplice processo di valutazione, ha permesso di mappare gli ambiti di sviluppo tecnologico prioritari rispetto alle filiere tecnologiche strategiche per la regione Campania e di individuare, secondo la logica delle piattaforme tecnologiche di filiera, le possibili sinergie e complementarietà all'interno e tra le filiere stesse con la determinazione di 6 Cluster regionali.

In particolare, grazie anche ad un processo di tipo cooperativo tra i soggetti interessati (già ampiamente formalizzato), i cluster tecnologici presenti in Regione Campania sono:

1. il Cluster Aerospazio che vede partecipanti il Distretto ad alta tecnologia Aerospaziale Campano e l'Aggregazione di Ricerca su Tecnologie Avanzate per Motori, al quale potrebbe aggregarsi il Laboratorio Pubblico-privato COSMIC;
2. Il Cluster Trasporti di superficie e Logistica avanzata, frutto della integrazione del Distretto ad Alta Tecnologica sui Trasporti e la logistica e le Aggregazioni MARTE, TOP-IN, e MOST. DISTECTRA, a cui potrebbe aggregarsi il Laboratorio Pubblico-privato TXT;

⁵ I criteri fissati dal D.D. n. 254/Ric. del 18/05/2011 per la prima fase del processo di valutazione hanno riguardato: a) Qualità dei proponenti il progetto; b) Qualità tecnico-scientifica dei progetti; c) Fattibilità sia tecnica che finanziaria dei progetti; d) Sostenibilità del progetto, in termini di adeguatezza delle risorse complessive, finanziarie, strumenti ed organizzative, previste per lo svolgimento dello stesso; e) Rilevanza, utilità ed originalità delle conoscenze acquisibili e dei risultati ottenibili; f) Integrazione tra le attività di ricerca e quelle di formazione; tipologia e qualità delle azioni volte ad incentivare le attività di ricerca presso le imprese ; valore economico-occupazionale dei risultati attesi e sviluppo di sinergie tecnologiche.

⁶ I criteri fissati dal .D. n. 254/Ric. del 18/05/2011 per la seconda fase del processo di valutazione hanno riguardato: a) complementarietà e coerenza del Piano con la programmazione nazionale e comunitaria in materia di ricerca ed innovazione, nonché con i principi orizzontali; b) complementarietà e coerenza del Piano con la programmazione regionale in materia di ricerca e innovazione ed in particolare con le priorità settoriali previste dagli appositi APQ; c) rilevanza dei risultati conseguiti rispetto al contesto scientifico nazionale e internazionale, con particolare riferimento all'impatto industriale, socio-economico, occupazionale generato; d) ricadute dei risultati attesi con riferimento alla potenzialità degli stessi di concorrere allo sviluppo di strategie di riposizionamento del sistema economico regionale e capacità degli stessi di generare ricadute positive in settori ambiti previsti dall'invito; e) rilevanza dei risultati attesi rispetto al contesto scientifico nazionale e internazionale e capacità degli stessi di generare ricadute positive in più settori/ambiti previsti dall'invito; f) ricadute dei risultati attesi in termini di valorizzazione di attività strategiche per lo sviluppo di aree della convergenza anche di dimensione sovra-regionale in conferenza con le strategie regionali; g) capacità del Piano di rafforzare le collaborazioni con Università/organismi pubblici di ricerca, nonché di potenziare reti di eccellenza e/o di competenza pubblico-private, con particolare riferimento ai soggetti localizzati nei territori della Convergenza.

3. il Cluster Salute Biotecnologie Agroalimentare, con il Distretto ad Alta Tecnologia Campania Bioscience e le Aggregazioni pubblico-private, M2Q, eHealthNet, Biocamp, Sorriso e Marea, a cui potrebbero aggregarsi i Laboratori Pubblico-privati Gtp e Genopon ;
4. il Cluster Energia& Ambiente, con il Distretto Smart Power System e le aggregazioni Biochamp, Fuelcell, Idrica, a cui potrebbe aggregarsi il Laboratorio Pubblico-privato Elioslab;
5. il Cluster delle tecnologie per i beni culturali, il turismo e l'edilizia sostenibile, a cui partecipano Distretti ad Alta Tecnologia STRESS e DATABENC e l'Aggregazione Pubblico Privata TEMOTEC., a cui potrebbe aggregarsi il Laboratorio Pubblico-privato Abaco
6. il Cluster dei materiali avanzati e delle nanotecnologie, con il Distretto IMAST, a cui potrebbe aggregarsi il Laboratorio Pubblico-privato Tripode.

Figura 2 –Gli ambiti di sviluppo prioritari per le filiere tecnologiche strategiche in Regione Campania

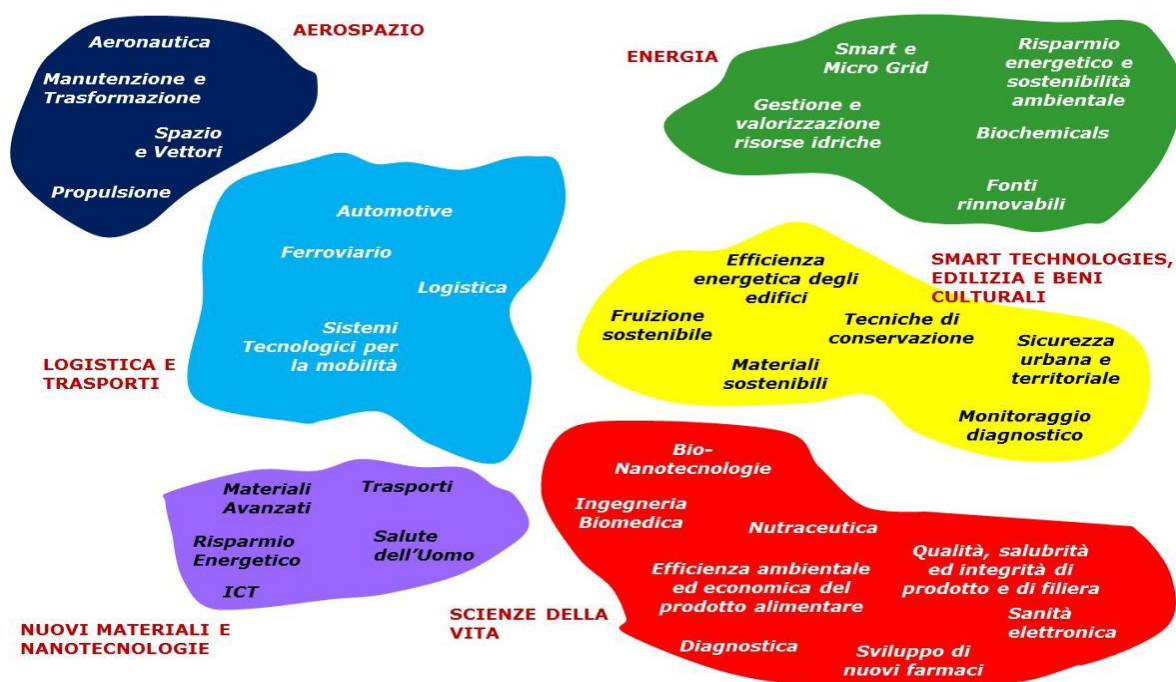
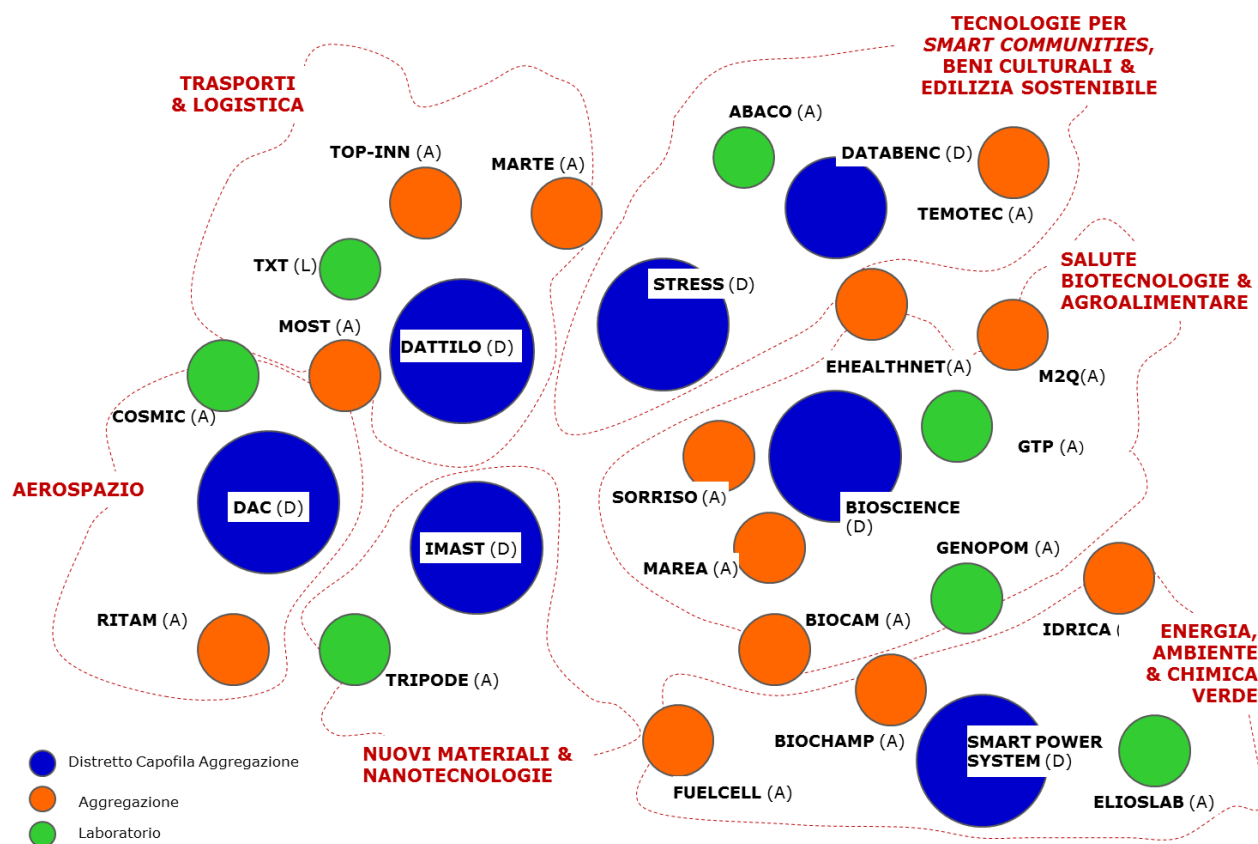


Figura 3 – Le piattaforme tecnologiche di filiera in Regione Campania: i cluster dei Distretti ad Alta Tecnologia e delle Aggregazioni Pubblico-Private



2.2 IL PERCORSO DI COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS NELLA DEFINIZIONE DELLE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE: REGIONAL FORESIGHT E ENTERPRENEURIAL DISCOVERY

Definite le aree di specializzazione, il processo di elaborazione della RIS3 Campania è stato incentrato nella definizione degli **ambiti prioritari di intervento** con l'obiettivo di definire, per ciascuno dominio tecnologico-produttivo, le **traiettorie tecnologiche prioritarie** (*priority setting*) in grado di valorizzare il potenziale di innovazione e migliorare la competitività degli ambiti produttivi (*embeddedness*) e di rinnovarli attraverso l'inclusione di nuovi soggetti, percorsi di diversificazione correlata (*relatedness*) e di contaminazione reciproca delle tecnologie disponibili/sviluppabili (*cross fertilisation*).

Tale processo ha visto come attori centrali gli stakeholders del sistema dell'innovazione regionali che in diversi momenti (definizione, validazione e integrazione) e contesti (momenti pubblici, piattaforma di consultazione, tavoli di partenariato) hanno attivamente concorso alla definizione delle possibili traiettorie tecnologiche su cui basare il processo di specializzazione del dominio Beni Culturali- turismo- edilizia sostenibile.

Di seguito si dà evidenza del percorso di sviluppo

FASE	PERIODO	ATTIVITÀ REALIZZATE	RISULTATI RAGGIUNTI
Prima fase: Coinvolgimento degli attori qualificati dell'innovazione e proposta del framework per la definizione delle priorità della RIS3 Campania	Ottobre 2013 – Febbraio 2014	Analisi desk delle condition of innovation (settori produttivi strategici e ambiti di specializzazione tecnologica)	Scelta dei domini tecnologico-produttivi
		Predisposizione degli strumenti per la consultazione	Definizione della struttura dei <i>Position Paper</i> per dominio tecnologico produttivo Progettazione della <i>Piattaforma di consultazione pubblica</i>
		Coinvolgimento dei rappresentanti dei Distretti Tecnologici e dei Laboratori Pubblico Privati aggregati per filiera	Proposta di Position Paper per ciascuno dei domini tecnologico-produttivi
Seconda fase: Consultazione pubblica, selezione delle aree di specializzazione arricchimento e presentazione del Documento RIS3 Campania	Marzo 2014 – Giugno 2014	Attivazione della Piattaforma di consultazione pubblica	Consultazione massiva per la definizione di una prima proposta di traiettorie tecnologiche di specializzazione Prima stesura dei Position Paper per ciascuno dei domini tecnologico-produttivi
		Momenti di animazione e diffusione (Technology BIZ e SMAU Napoli 2014)	
		Consultazione istituzionale: Tavolo di partenariato Pubblico-Privato	Approvazione della prima stesura del Documento RIS3 Campania oggetto di negoziazione con la Commissione Europea nel corso del 2015

FASE	PERIODO	ATTIVITÀ REALIZZATE	RISULTATI RAGGIUNTI
Terza Fase: Consultazione in itinere con gli stakeholders dell'innovazione e revisione delle priorità della RIS3 Campania in coerenza con le prescrizioni emerse nella fase di negoziazione con la Commissione Europea	Dicembre 2015- – Luglio 2016	Attivazione di percorsi di animazione e coinvolgimento fattivo con gli stakeholders nel corso degli eventi tematici	Realizzazione di workshop tematici per la validazione finale delle scelte delle priorità della RIS3 Campania e di un grande evento per la presentazione della versione finale della RIS3 Campania
		Riattivazione della Piattaforma di consultazione pubblica per la raccolta dei nuovi contributi	Aggiornamento dei Position Paper e selezione delle Traiettorie tecnologiche prioritarie per dominio tecnologico-produttivo
		Elaborazione della versione definitiva della RIS3 Campana	Approvazione del documento finale della RIS3 Campania

Il processo di consultazione, nelle diverse fasi suindicate, ha visto la partecipazione attiva nel complesso per il dominio dei Trasporti di superficie, Logistica avanza di 43 soggetti, di cui il 60% composto dai rappresentanti delle imprese, il 30% dai rappresentanti di Organismi di Ricerca e la restante parte dai rappresentanti di soggetti istituzionali (DAT, APP, CRDC, Unione degli Industriali).

I successivi paragrafi danno evidenza delle risultanze dei diversi momenti di consultazione e si pongono come base di conoscenza per la selezione delle **traiettorie tecnologiche di specializzazione** al dominio tecnologico concorrente a caratterizzare la piattaforma tecnologica di filiera Trasporti di superficie, Logistica avanza attraverso le fasi di:

- *analisi delle condizioni industriali*, in termini di: Dimensione macroeconomica (Fatturato, Valore Aggiunto, Numero di occupati, Valore delle Esportazioni); Presenza di Grandi imprese internazionali; Livello di diffusione dell'indotto; Settori industriali prioritariamente interessati alle applicazioni tecnologiche e ai risultati della ricerca riferibili a ciascun dominio tecnologico; Specificità regionali dei settori rispetto al contesto nazionale ed internazionale; posizionamento all'interno della catena del valore globale.
- *analisi delle Condizioni scientifiche*, in termini di Ricerca e formazione (Dipartimenti interessati, Numero complessivo di ricercatori, Corsi di Laurea attivati e di Dottorato di ricerca attivati, Presenza di ER Specializzati) e capacità di valorizzazione della ricerca (Numero di Pubblicazioni negli ultimi 5 anni, Numero di brevetti conseguiti), relativamente ai settori scientifici prioritariamente interessati alla valorizzazione dei risultati della ricerca rispetto al predefinito dominio tecnologico.
- *raccolta delle proposte* da parte degli stakeholders delle traiettorie tecnologiche ritenute in grado di favorire un processo di specializzazione per il dominio.

3. IL DOMINIO TECNOLOGICO TRASPORTI DI SUPERFICIE E LOGISTICA AVANZATA: CONDITIONS OF INNOVATION & TRAITTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUIBILI

3.1 LE CONDIZIONI INDUSTRIALI

Il dominio tecnologico dei Trasporti di superficie e Logistica avanzata investe prioritariamente i seguenti settori industriali:

- il settore dell'automotive,
- il settore delle costruzioni dei veicoli e dei sistemi di trasporto su rotaia,
- il settore della logistica portuale e aeroportuale.

interessando mercati in forte crescita, quali quello della fotonica e dell'elettronica.

Inoltre, particolare valenza sia sociale sia produttiva è rivestita dal settore dei servizi per la mobilità delle persone; tale comparto, che in una delle sue declinazioni più tradizionali comprende le aziende di trasporto pubblico, è caratterizzato da una dimensione economica particolarmente significativa a livello regionale, nazionale e globale. Il comparto è interessato da profonde trasformazioni che promettono di avere un impatto non solo sull'organizzazione dei servizi stessi ma anche sulla produzione degli autoveicoli. Alcune tendenze del comparto lasciano prevedere che i car-maker del mercato globale potrebbero rapidamente essere chiamati a ampliare il proprio ruolo da costruttori di veicoli a provider di servizi di mobilità.

Nel seguito si dà una sintetica descrizione dei settori industriali prioritari e dei mercati di potenziale interesse.

Il **settore Automotive**, intenso in termini di business network⁷, rispetto agli altri comparti del settore mezzi di trasporto è il primo settore industriale in Regione Campania in termini di valore di produzione (oltre 4,5 miliardi di euro) e valore aggiunto (circa 900 milioni di euro). Anche in termini di valore della produzione pro-capite, il settore rimane il più alto: gli occupati sono stimabili in circa 15 mila unità, con un'incidenza rispetto al totale occupati del settore industria del 6,5%; le esportazioni delle tre classi merceologiche ricomprese nella Divisione Automobili (carrozzeria, parti, accessori e motori), si aggira intorno ai 500 milioni, pari a circa il 20% del totale delle esportazioni regionali.

La filiera campana dell'automotive conta oltre 80 imprese e dal punto di vista strutturale si caratterizza per la presenza di significativi poli produttivi rappresentanti da grandi multinazionali (FCA Italy Spa, Magna Spa, Denso Spa, Johnson Control Spa, TOWER Spa, Cooper Standards Spa, Adler Plastic Spa, Rieter Spa) attorno alle quali ruota il sistema locale di piccole e medie imprese, operanti: a monte della filiera, nella fornitura dei materiali, nelle lavorazioni ed attrezzature, nella progettazione; lungo la filiera, nella progettazione e nel testing delle parti, nella costruzione dei componenti, nella realizzazione di sistemi, nella subfornitura specializzata di parti e nella manutenzione.

I principali attori della filiera sono caratterizzati dall'alto profilo internazionale e dagli alti tassi di

⁷ I business network sono definiti come "insiemi o reti di imprese tra le quali sono riconoscibili sia organizzazioni focali (classificate come OEM Original Equipment Manufacture che acquisiscono prodotti, servizi, sistemi o sottosistemi e li assemblano in un prodotto o sistema originale e finale, sia i fornitori dei suddetti prodotti, componenti, sistemi e sottosistemi

innovazione di prodotto e di processo. Negli anni si è, inoltre, ridotta di molto la dipendenza dalla sub-fornitura destinata unicamente al costruttore nazionale e si è assistito sempre più a processi di diversificazione del portafoglio ordini.

Una tale caratterizzazione dell'industria manifatturiera automotive in Campania, evidenzia la forte differenziazione produttiva rispetto ad altre regioni italiane come l'Emilia Romagna (in cui si evince tutt'oggi una presenza significativa di fornitori specializzati in parti e componenti per la fornitura del locale settore di nicchia della produzione di vetture di alta gamma, a cui si accompagna la presenza di un forte industria meccanica di precisione); la Toscana (regione leader nel comparto della camperistica con l'80% della produzione nazionale e con una significativa presenza dell'industria motoveicolistica); l'Abruzzo (dove operano imprese globalizzate operanti nel comparto dell'automotive e della meccanica); la Basilicata (polo industriale incentrato presso lo stabilimento FCA-Sata di Melfi).

Il Piemonte continua a rappresentare la principale Regione in termini di numero di imprese presenti sul territorio, numero di addetti, occupazione, ed esportazioni, ed oltre a FCA, la GM ha un proprio Centro di Ricerca. Tuttavia, la filiera della componentistica auto piemontese risulta fortemente vincolata ai programmi di produzione di FCA non essendo formalmente strutturata.

L'ambiente competitivo del settore automotive è cambiato molto negli ultimi decenni a causa dei progressi tecnologici, dell'automazione della produzione, della regolamentazione e della crescente concorrenza al di fuori dell'Europa. Una recente pubblicazione dell'Automotive Center di Ernst & Young individua ed esplicita i mega-trend che caratterizzeranno nei prossimi decenni l'evoluzione dell'industria automotive in 8 mega trends che guidati dalla richiesta di un trasporto più sicuro e più pulito imporranno, da un lato, la ricerca di nuove proposte di valore per soddisfare le mutevoli esigenze di mobilità, che favoriranno l'entrata di nuovi player specializzati che estenderanno le soluzioni sviluppate in altri ambiti e, dall'altro, la razionalizzazione da parte degli OEM del portafoglio intorno a piattaforme di prodotto, moduli e sistemi che imporranno lo sviluppo di collaborazioni strutturate e di condivisione dei rischi tra gli attori della filiera, amplificando la tendenza dei TIR 1 a diventare essi stessi, almeno in parte, system integrator globali con una propria catena di fornitura.

La complessità, la criticità e le evoluzioni, che caratterizzeranno la filiera dell'industria automotive nei prossimi anni, indirizzano verso la necessità di adottare metodologie di project management integrato, che consentano di garantire il livello di Time To Market e di qualità dei prodotti, fondamentali per il settore e allo stesso tempo difficili da ottenere data la complessità della filiera coinvolta

Parlando in termini complessivi, il tasso di motorizzazione (automobili/abitanti) in USA, EU e Giappone è di circa 1:2. In India e Cina il tasso di motorizzazione non raggiunge il valore di 1:20, con un potenziale di crescita evidentemente enorme. In questo momento la differenza è spiegata soprattutto dalla differenza di reddito pro-capite in tali Paesi e la dinamica attesa dei redditi spiega le attese in termini di dinamica sia della produzione sia del consumo di nuove automobili in questi (assai vasti) mercati emergenti. In futuro l'industria dell'auto sarà ancora più globale, con i nuovi attori (specialmente dalla Cina e dall'India) in grado non solo di scalare i propri mercati interni ma anche di sfidare con successo sempre maggiore i marchi consolidati sui mercati maturi dell'Europa, degli Stati Uniti e del Giappone. La strategia di difesa vincente per i player europei, statunitensi e giapponesi sarà probabilmente quella di prepararsi da un lato a penetrare i mercati emergenti, anche con quote inizialmente di nicchia di tali enormi mercati e, d'altro lato, a fornire prodotti sempre più avanzati nei mercati maturi, assecondando in essi le aspettative tecnologiche ed i mutamenti di approccio alla mobilità. Si assisterà, dapprima nei mercati maturi, ad un fenomeno guidato dal progresso e dalla innovazione

che sostituirà i veicoli esistenti con altri più efficienti e sostenibili dal punto di vista energetico, più sicuri, in grado di offrire nuove esperienze di guida. Da questo punto di vista sono attesi nei prossimi anni avanzamenti sempre più impressionanti nel settore delle propulsioni alternative, della sicurezza attiva, dell'assistenza e dell'automazione della guida. Le comunicazioni veicoli-veicoli (V2V) e veicoli-infrastruttura (V2I) saranno sfruttate in modo progressivamente crescente ai fini dell'automazione e, più in generale, per applicazioni di cooperative-ITS (Intelligent Transportation Systems).

Anche se l'innovazione tecnologica non sarà diffusa inizialmente in maniera uniforme e gli OEM introdurranno le principali innovazioni a partire dai modelli di gamma alta, mano a mano che le frontiere tecnologiche saranno spostate oltre i segmenti di livello inferiore potranno godere di innovazioni progressivamente più a buon mercato. Similmente, l'innovazione tecnologica si diffonderà dai mercati maturi a quelli emergenti.

In un tale scenario la capacità di innovazione nel processo (competitività) e nel prodotto (adeguamento tecnologico) saranno la chiave del successo globale. D'altra parte, il fenomeno e la natura dell'innovazione tecnologica generano alcune questioni non banali. L'innovazione tecnologica abbraccia diverse discipline, ancora più ampie se si considera l'innovazione del comportamento dei consumatori cui la tecnologia deve adattarsi. Ne deriva una difficoltà crescente per i car-maker a padroneggiare e guidare profondamente tutte le tecnologie necessarie, soprattutto considerando che alcuni player non-automotive potrebbero avere delle capacità tecniche e di R&D superiori agli OEM in alcune discipline specifiche. Questi fattori stanno, quindi, ancora più spostando il processo verso piattaforme e processi produttivi distribuiti in cui gli OEM sono sempre più progettisti e integratori di prima istanza e gli stessi fornitori di primo livello possono essere in alcuni casi integratori di sistemi specifici. In questo contesto l'unico modo per assicurare una semplice, rapida, efficiente e scalabile introduzione del livello di innovazione tecnologica richiesto è quello di assicurare appropriati strumenti e procedure di testing e piattaforme distribuite finalizzate all'integrazione ed alla realizzazione di un processo produttivo aperto.

In altri termini, il successo del sistema campano passa per una sempre più forte integrazione e partecipazione ai processi produttivi, per una condivisione (ove non un co-utilizzo) di strumenti e metodologie comuni, per una diffusione di piattaforme di collaborazione leggere, interoperabili e sostenibili per tutti gli attori e, infine, per una condivisione della conoscenza che trovi il suo naturale punto di comunione nella progettazione di percorsi specifici per la formazione di una nuova generazione di risorse umane e tecniche.

Il comparto dei servizi di mobilità ai passeggeri, tradizionalmente identificato in quello dei servizi di trasporto collettivo, pur rappresentando un volume economico di assoluta rilevanza, ha sempre ricevuto una limitata attenzione da parte delle politiche industriali e della innovazione. Lo stesso mondo industriale si è rivolto a tale comparto più come ad un mercato che come ad una componente attiva del mondo produttivo, in grado di sviluppare soluzioni innovative che potessero competere nel mercato globale e generare ritorni industriali significativi.

Dal punto di vista tecnologico, la convinzione che una scarsa innovazione sia di processo sia di prodotto potesse essere introdotta nel settore in quanto tale (anche se non certo nelle componenti materiali che lo realizzano, come ad esempio i veicoli) ha determinato una scarsa attenzione verso il comparto da parte delle politiche della ricerca e dell'innovazione, rafforzandone la visione come di una componente della domanda industriale (e di innovazione), più che di una componente dell'offerta. Nei fatti, a tale settore si è quasi esclusivamente guardato, dal punto di vista della innovazione, con l'ottica della ristrutturazione economico-finanziaria e legislativa, della riforma delle regole e dell'ottimizzazione dell'esercizio e della gestione. Il settore ha sempre vissuto in una contrapposizione duale con il settore dell'automotive e nell'epoca della motorizzazione di massa i

servizi di mobilità collettivi sono spesso stati visti come un mercato residuale nel quale non vi fossero alternative da proporre, consumatori da attrarre, politiche commerciali (e tantomeno industriali), quote di mercato su cui competere e servizi a valore aggiunto da realizzare.

La situazione sta rapidamente mutando. Il futuro della mobilità si delinea in modo nuovo, con nuove convenienze economiche e attitudini culturali, orientate all'utilizzo e non al possesso dell'auto. La mobility-as-a-service vedrà le auto come uno dei mezzi gestiti da provider di servizi multimodali ed integrati per soddisfare, in maniera unitaria ed integrata con altri mezzi, le richieste degli abbonati ai servizi. Cresceranno le flotte degli erogatori di servizi e sarà residuale la proprietà individuale. Un guidatore userà diversi veicoli in poco tempo ed ogni veicolo sarà utilizzato da una infinità di guidatori. La specializzazione (veicoli urbani, extraurbani, adatti alla nebbia, con diversi sistemi di rifornimento, ecc.) e l'intensità d'uso, con la riduzione delle lunghe soste dei veicoli di proprietà, giustificherà il costo di sofisticati sistemi di bordo. L'innovazione già in atto in campo automotive è complanare con tale scenario futuro, in parte abilitandolo ed in parte essendone stimolate: i veicoli si dotano di un crescente numero di sistemi d'assistenza alla guida, evolvendo verso la guida automatica. Il fenomeno è accelerato da tecnologie di comunicazione interveicolare (V2V) e con le infrastrutture (V2I), per un'automazione sempre più efficace, complessa e pervasiva. Se da un lato gli OEM automotive saranno essi stessi interessati a trasformarsi in provider di servizi di mobilità, d'altro lato gli attuali gestori di servizi collettivi potrebbero dotarsi (e gestire) non solo di flotte di veicoli collettivi ma anche flotte di autoveicoli. Lo stesso concetto della mobility-as-a-service è talmente intrinsecamente comoda da generare naturalmente una tendenza alla convergenza tra il mondo dell'automotive e quello dei servizi di mobilità. Il grado di innovazione tecnologica e gestionale necessario per gestire una tale trasformazione e per offrire servizi realmente efficaci ed integrati di mobilità è così elevato da generare un comparto industriale completamente rinnovato. Soluzioni e tecnologie sviluppate in tale comparto saranno presto oggetto di una competizione globale e rappresenteranno un settore di dimensioni economiche precedentemente inimmaginabili

In Campania il **settore delle costruzioni dei veicoli e dei sistemi di trasporto su rotaia** si articola intorno a grandi OEM di carattere internazionali, tra cui Ansaldo Breda ed Ansaldo STS, impegnati nella costruzione di materiale rotabile, sistemi di segnalamento, comando/controllo ferroviario e di alimentazione. Tali aziende impiegano nei loro stabilimenti localizzati in Campania circa due mila addetti e realizzano un valore della produzione medio annuo superiore a 500 milioni di euro. Considerato in termini di business network, il settore del trasporto su rotaia conta circa un miliardo di fatturato ed oltre 4.000 addetti per effetto dell'operatività di fornitori di sistemi, componenti e riparazioni dell'armamento ferroviario, che sono oltre 100, e delle aziende dedite alla riparazione del materiale rotabile per conto delle imprese ferroviarie nazionali e regionali, circa 30.

Si è quindi costituita una vera e propria filiera ingegneristica-produttiva del trasporto su rotaia nel territorio campano che aggrega intorno ai grandi OEM un numero elevato di PMI operanti sia su tecnologie di nicchia sia su tecnologie trasversali a diversi settori applicativi e che sempre più sta assumendo una dimensione internazionale, grazie anche alla partecipazione alle grandi piattaforme europee quali ERRAC, ERTRAC e alla nascente Joint Technical Initiative SHIFT2 RAIL.

In termini di esportazioni, la vendita di veicoli ferroviari (locomotive e altro materiale rotabile) producono un fatturato annuo di circa 30 milioni di euro. Sotto il profilo qualitativo, l'industria delle costruzioni dei veicoli e dei sistemi di trasporto su rotaia si caratterizza i sistemi mass transit e regionali; servizi di ingegneria, materiali, componentistica elettronica/elettromeccanica, così differenziandosi dalle omologhe filiere di altre regioni italiane tra cui Piemonte (materiale rotabile per l'alta velocità/regionali, componentistica elettronica), Lombardia (materiale rotabile;

componentistica elettronica ed elettromeccanica; trazione), Liguria (alta velocità, vettori regionali, componentistica elettronica), Toscana (materiale rotabile per l'alta velocità; vettori suburbani; componentistica elettronica ed elettromeccanica), Basilicata (produzione componenti segnalamento), Calabria (factory; materiale rotabile; vetture mass transit, alta velocità e suburbano), Sicilia (upgrading veicoli). Nell'ambito del mercato nazionale dei produttori di mezzi e servizi per la mobilità, il settore ferroviario conta quasi 17 mila addetti, per un fatturato pari a oltre 5 miliardi di euro. Per ciò che concerne, in particolare, la Ricerca & Sviluppo, la spesa è pari al 3.8% del totale del fatturato e si valuta che impegni oltre 500 addetti equivalenti, oltre ai tecnici dedicati allo sviluppo prodotto che porterebbero a triplicare il valore suddetto. L'estensiva ed aggressiva politica di sviluppo commerciale dei grossi gruppi stranieri, non ha consentito sinora di sfruttare appieno le favorevoli condizioni di mercato, dovute al processo di liberalizzazione in atto a livello europeo ed alla maggiore richiesta di materiale rotabile proveniente dai mercati, come quelli asiatici, che presentano investimenti in infrastrutture in crescita.

Il settore della **logistica portuale e aeroportuale** include, in senso ampio: le imprese dedite prevalentemente al trasporto merci, i gestori delle reti (ferroviarie e stradali), delle infrastrutture (portuali e aeroportuali) e delle infrastrutture intermodali (interporti), le imprese di trasporto per passeggeri e per merci (le imprese ferroviarie, le compagnie di navigazione, le compagnie aeree) gli altri intermediari del trasporto merci in senso lato (movimentazione merci, al magazzinaggio e alla custodia di merci), le imprese impegnate nell'offerta di servizi di trasporto per passeggeri e per merci (gli spedizionieri, le agenzie di viaggio, ecc..).

Gli occupati in tale filiera possono essere stimati in circa 75 mila addetti medi annui ed il valore aggiunto medio annuo è pari a circa 6 miliardi di euro.

Una ripartizione per modalità consente di evidenziare come la filiera del trasporto terrestre (stradale e ferroviario) occupi in media circa 40.000 addetti (pari ad oltre il 50% del totale), quella dei trasporti marittimi e per vie d'acqua oltre 5.000, quella dei trasporti aerei oltre 1.000 mentre la restante parte sono impegnati in attività di movimentazione e magazzinaggio.

Un'ulteriore componente della logistica portuale ed aeroportuale è infine rappresentata dall'industria dell'elettronica per il monitoraggio e la safety&security delle infrastrutture e per la gestione dei flussi materiali e informativi all'interno delle diverse categorie di logistic supply chain. Il settore della logistica in Campania è una componente importante del sistema economico regionale non solo in termini assoluti ma anche relativamente allo sviluppo degli altri settori industriali, in primis quelli caratterizzati da elevati tassi di apertura internazionale (es. automotive, aerospazio, agroalimentare, Tac). Una tale dimensionamento è assicurato da una serie di condizioni favorevoli sia legate alle infrastrutture disponibili che al posizionamento geografico. Sono presenti tre porti commerciali, due di livello nazionale (Napoli e Salerno) ed uno di livello regionale (Torre Annunziata), due interporti (Nola e Marcianise-Maddaloni) e un impianto sussidiario in fase di realizzazione, dotato di funzioni parzialmente autonome, rappresentato dal centro merci di Battipaglia. All'interno di questo sistema è possibile far rientrare anche l'aeroporto di Capodichino e di Salerno.

Una tale dotazione ed un tessuto diffuso di PMI hanno consentito lo sviluppo di imprese locali (MSC Crociere; D'Amato di Navigazione; Fratelli D'Amato; Giuseppe Bottiglieri Shipping Company; Grimaldi Group, Marnavi; Michele Bottiglieri Armatore; Perseveranza; Rizzo - Bottiglieri - De Carlini Armatori; SNAV, Synergas; Tirrenia) e l'attrazione di operatori esteri (il terminal container Conateco di Napoli - joint venture tra Cosco Container Lines e Mediterranean Shipping Company; Royal Caribbean; Eurogate; Gesac; GH Napoli).

A tali dotazioni di infrastrutture e competenze si associa poi la posizione baricentrica che occupa la regione rispetto alle direttrici internazionali di traffico marittimo in transito nel Mediterraneo: la

Campania può essere considerata come la principale “macro-piattaforma” del sud-Italia: con un volume di oltre 15 milioni di tonnellate di merce in transito, grazie anche ai nodi interportuali, che svolgendo anche il ruolo di aree retro portuali a supporto dell’intermodalità terrestri, costituiscono un elemento imprescindibile del sistema logistico regionale. Gli interporti di Marcianise e Nola sono due realtà ormai consolidate del settore, con una movimentazione annua complessiva di circa 5 milioni di tonnellate (mezzo milione di tonnellate su ferrovia) e con la presenza di relazioni ferroviarie sia con il Nord Italia ed il Centro Europa che con i porti del Nord del Mediterraneo i Porti di Napoli e Salerno sono diventate le porte di accesso principali dell’intero bacino centro meridionale per gli scambi infra-mediterranei ed intercontinentali. Basti pensare che quasi i 2/3 dei container in import-export nel bacino meridionale transitano dal sistema portuale campano.

Infine, un elemento di debolezza della logistica campana, oltre ad alcuni problemi limitanti dovuti alle infrastrutture, non sempre adeguatamente sviluppate, è la scarsa integrazione dei suoi servizi con il sistema produttivo ed industriale regionale. Tale elemento rappresenta una potenzialità di sviluppo e miglioramento notevole nel caso in cui la progettazione dei siti produttivi e quella dei terminali e dei servizi logistici venisse integrata e risolta in maniera coordinata in una logica di sviluppo dei sistemi di approvvigionamento dei siti e più in generale di logistica esterna e distributiva

Il sistema logistico regionale movimentava annualmente oltre 60 milioni di tonnellate di merce in import/export - con circa 10 milioni di tonnellate di merce in transito e 30 milioni di tonnellate di flussi interni - appena 4.000 tonnellate sono generate dal traffico merci nell’aeroporto di Napoli, pari al 10,7% sul totale del traffico cargo da e per il Mezzogiorno di Italia, che nel suo insieme sconta il limite strutturale di coprire meno del 4% sul totale dei flussi del trasporto aereo delle merci.

Diversamente si registra per il trasporto passeggeri: il numero di passeggeri servito dall’Aeroporto Internazionale di Napoli nell’ultimo decennio è aumentato di circa il 40% superando la soglia dei 6 milioni di passeggeri ed arrivando a coprire più del 20% del traffico del Mezzogiorno d’Italia (incluse le isole) ed il 5% di quello nazionale. Anche i due principali porti campani di Napoli e Salerno continuano a registrare una crescita costante, circa 10% all’anno nell’ultimo triennio, nel trasporto marittimo dei passeggeri superando la soglia dei 20 milioni di passeggeri. Tra le varie voci di traffico, di assoluta importanza per il porto di Napoli è quella relativa al settore crocieristico.

Una tale potenziale innovativo è inoltre supportato dalla presenza in regione di imprese specializzate nella realizzazione di sistemi elettronici avanzati e relativi dispositivi, tra cui sensori fotonici in fibra ottica, per il monitoraggio e la diagnostica delle infrastrutture, delle problematiche VtoV, ecc... Tale tecnologia, basata sulla fotonica e micro-elettronica, è innovativa e potenzialmente rivoluzionaria in termini di prestazioni e di consumi: essa permette l'implementazione di sistemi di rivelazione autonomi, multifunzione e sofisticati che garantiscono vantaggi negli aspetti chiave della miniaturizzazione, leggerezza, costo, consumo di energia, tipiche dell'ambiente ferroviario, stradale e marino.

Va sottolineato infatti che la fotonica è una delle cinque tecnologie chiave abilitanti riconosciute dalla Commissione Europea come essenziali per rispondere alle grandi sfide del ventunesimo secolo in termini di safety&security, efficienza energetica e miglioramento della qualità della vita. Il settore dei sensori a fibra ottica in particolare è in continua crescita come attestano i dati forniti Optoelectronics Industry Development Association (OIDA), la quale stima il mercato a 550 milioni di dollari nel 2010. Il mercato è stimato in forte crescita anche negli anni futuri. La BCC research prevede che il solo mercato americano dei sensori a fibra ottica crescerà dai 235 milioni di dollari del 2007 a 1,6 miliardi di dollari del 2014, con un tasso di crescita medio annuo (CAGR) del 30%.

3.2 LE CONDIZIONI SCIENTIFICHE

Il contesto regionale della ricerca pubblica nel campo dei Trasporti e Logistica avanzata è caratterizzato da una ricca offerta di know-how, in alcuni campi frutto di storiche scuole di ricerca che si pongono a livelli di eccellenza nel mondo. Con competenze tra loro complementari, e non di rado trasversali ai fabbisogni tecnologici dei settori industriali in precedenza esaminati.

Nel dettaglio le aree di ricerca concorrenti a definire le condizioni scientifiche del dominio in esame sono riconducibili a:

- Area 09 - Ingegneria industriale e dell'informazione
- Area 08 - Ingegneria civile e Architettura
- Area 01- Scienze matematiche e informatiche
- Area 13 - Scienze economiche e statistiche

POTENZIALE TECNICO SCIENTIFICO DELLA FILIERA	AREA 09 - INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE	AREA 08 - INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA	AREA 01- SCIENZE MATEMATICHE E INFORMATICHE	AREA 13 - SCIENZE ECONOMICHE E STATISTICHE
Settori disciplinari dell'area prioritariamente interessati (Allegato A al D.M. 4 ottobre 2000)	ING-IND/01, ING-IND/02, ING-IND/03, ING-IND/04, ING-IND/05, ING-IND/08, ING-IND/10, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/16, ING-IND/17, ING-IND/22 ING-IND/32, ING-IND/33, ING-IND/35, ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05, ING-INF/06, ING-INF/07	ICAR/04, ICAR/05 ICAR/06, ICAR/07 ICAR/09, ICAR/13 ICAR/20, ICAR/21	MAT/01, MAT/03, MAT/05, MAT/07, MAT/08, MAT/09, INF/01	SECS-S/01 SECS-S/02 SECS-P06, SECS-P08, SECS-P10
Numero di ricercatori afferenti	Oltre 400	Oltre 120	Oltre 300	Oltre 150
	Oltre 2.000	Oltre 1.000	Oltre 1.000	Oltre 600
Numero di brevetti conseguiti	-	-	-	-
Corsi di laurea attivati e numero di formandi	-	-	-	-
Corsi di dottorato Attivati	-	-	-	-

In particolare, sulla base di un primo censimento presso gli attori istituzionali alle diverse aree, concorrono alla relativa qualificazione e dimensionamento i principali Organismi di Ricerca pubblici e privati presenti in Regione

AREA 09 - INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE	
Dipartimenti Universitari	Università degli Studi di Napoli Federico II: Dipartimento di Ingegneria Industriale; Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale; Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione; Dipartimento di Fisica Seconda Università di Napoli: Dipartimento di architettura e disegno industriale "Luigi Vanvitelli"; Dipartimento di Ingegneria industriale e dell'informazione; Dipartimento di Matematica e fisica ; Dipartimento di Scienze politiche "Jean Monnet" Università di Salerno: Dipartimento di Ingegneria Industriale; Dipartimento di Ingegneria dell'informazione, Ingegneria elettrica e Matematica applicata; Dipartimento di Studi e Ricerche Aziendali (Management & Information Technology); Dipartimento di Informatica Università degli Studi del Sannio: Dipartimento di Ingegneria; Dipartimento di Scienze e Tecnologie Università Parthenope: Dipartimento di Ingegneria, Dipartimento di Scienze e Tecnologie
Centri di ricerca specializzati in Regione	Consiglio Nazionale delle Ricerche: Istituto Motori; Istituto di Ricerche sulla Combustione; Istituto dei Materiali polimerici compositi e biomateriali, Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente; Istituto di Microelettronica e Microsistemi;; Istituto superconduttori, materiali innovativi e dispositivi; Istituto di Calcolo e Reti ad alte prestazioni; Istituto di cibernetica "E. Caianello"; Istituto per le applicazioni del calcolo "Mauro Picone" ; Stazione zoologica Anton Dohrn, Test Scarl Cerict Scarl CrdC Tecnologie

AREA 08 - INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA	
Dipartimenti Universitari	Università degli Studi di Napoli Federico II: Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale; Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura, Dipartimento di Architettura Seconda Università di Napoli: Dipartimento di ingegneria civile, design, edilizia e ambiente; Dipartimento di Architettura e disegno industriale "Luigi Vanvitelli" Università degli Studi del Sannio: Dipartimento di Ingegneria Università di Salerno: Dipartimento di Ingegneria civile Università Parthenope: Dipartimento di Ingegneria, Dipartimento di Scienze e Tecnologie
Centri di ricerca specializzati in Regione	Consiglio Nazionale delle Ricerche: Istituto di chimica e tecnologia dei polimeri; Test Scarl Cerict Scarl

AREA 01 - SCIENZE MATEMATICHE ED INFORMATICHE	
Elenco dei Dipartimenti Universitari del settore scientifico	Università degli Studi di Napoli Federico II: Dipartimento di Matematica e Applicazioni "Renato Caccioppoli"; Dipartimento di Fisica; Dipartimento di Ingegneria Industriale ; Dipartimento di Architettura; Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione; Dipartimento di Economia, Management, Istituzioni; Dipartimento di Scienze Economiche e Statistiche Seconda Università di Napoli: Dipartimento di Matematica e fisica; Dipartimento di Ingegneria Industriale; Dipartimento di Ingegneria dell'informazione, Ingegneria elettrica e Matematica applicata; Dipartimento di Scienze e tecnologie ambientali, biologiche e farmaceutiche; Dipartimento di Diritto, Economia, Management e Metodi Quantitativi; Dipartimento di Scienze politiche "Jean Monnet" Università di Salerno: Dipartimento di Matematica Università Parthenope: Dipartimento di Ingegneria, Dipartimento di Scienze e Tecnologie, Dipartimento di Studi aziendali e quantitativi
Centri di ricerca specializzati in Regione	Consiglio Nazionale delle Ricerche: Istituto di Calcolo e Reti ad alte prestazioni; Istituto per le Applicazioni del Calcolo Test Scarl Cerict Scarl

AREA 13 - SCIENZE ECONOMICHE E STATISTICHE	
Elenco dei Dipartimenti Universitari del settore scientifico	Università degli Studi di Napoli Federico II: Dipartimento Scienze Economiche e statistiche; Dipartimento di Ingegneria Industriale; Dipartimento di Economia, Management, Istituzioni; Seconda Università di Napoli: Dipartimento di Economia Università di Salerno: Dipartimento di Studi e ricerche aziendali; Dipartimento di Scienze Economiche e statistiche; Università Parthenope: Dipartimento di Studi aziendali e quantitativi - Studi aziendali ed economici; Dipartimento di Studi economico giuridici; SANNIO: Dipartimento di Diritto Economia, Management e metodi quantitativi; Seconda Università di Napoli: Dipartimento di Matematica e Fisica della Seconda Università di Napoli Orientale: Scienze Umane e Sociali
Centri di ricerca specializzati in Regione	Consiglio Nazionale delle Ricerche: Istituto di ricerca per le attività terziarie; Istituto di studi sulle società del mediterraneo (ISSM), CETENA Spa Test Scarl Cerict Scarl

Rispetto al dominio tecnologico Trasporti e Logistica avanzata, la Campania vanta oltre che una massa critica di capitale materiale (strutture di ricerca e strumentazioni) e immateriale (ricercatori e competenze sviluppate), delle eccellenze della ricerca tali da porsi come principale regione della Convergenza e in modo non distante da altre regioni benchmark per la ricerca e la formazione qualificata in ambito trasporti (Lombardia, Piemonte) e logistica (Piemonte, Liguria). Nel campo specifico della ingegneria dei sistemi di trasporto la Campania è senza dubbio la regione con la maggiore qualificazione accademica e scientifica nazionale, con una produzione scientifica

quantitativamente e qualitativamente superiore dalle 3 alle 5 volte rispetto alla media nazionale (a seconda dei criteri e degli indicatori utilizzati).

Le sinergie tra le suddette risorse sono inoltre assicurate dalla presenza di innumerevoli Centri Interdipartimentali e Laboratori che concorrono a mettere a sistema competenze complementari all'interno di una stessa area disciplinare ovvero tra diverse aree; tra questi ci sono il SCIC (Centro di eccellenza in compositi strutturali per applicazioni innovative); COHERENTIA (Physics and Applications of Coherent phenomena in the fields of Optics and Superconductivity); CeSMA (Centro Servizi Misure Avanzate); CEMSAC (Centro di Eccellenza su Metodi e Sistemi per Aziende Competitive); Laboratorio acceleratore, Laboratorio di radioattività, Laboratorio CIRCE, Laboratorio di calcolo scientifico, Laboratorio di programmazione e calcolo L1 e L2, Laboratorio didattico di fisica, Laboratorio di Spettroscopia Laser, Laboratorio di acquisizione dati, Laboratorio di Elettronica e Cibernetica, Laboratorio di Fisica ambientale, Laboratorio di Fisica delle particelle e sub-nucleare, Laboratorio di Fisica teorica e matematica, Laboratorio Antenne, Laboratorio Architetture e Reti di Calcolatori, Laboratorio Basi Dati Multimediali, Laboratorio CAD, Laboratorio Calibrazione Strumenti, Laboratorio Caratterizzazione Elettrica Semiconduttori, Laboratorio Caratterizzazioni Elettrotermiche, Laboratorio Circuiti Diagnostica Elettrici e Magnetici, Laboratorio Controlli Automatici, Laboratorio Correnti Continue per i Trasporti, Laboratorio corto circuiti, Laboratorio di Compatibilità Elettromagnetica, Laboratorio OPSLab (Problem Solving ed Ottimizzazione), Laboratorio Elaborazione Segnali Immagini, Laboratorio di Elettronica; il CCMMMA – Centro Campano per il Monitoraggio e la Modellistica Marina e Atmosferica; l'infrastruttura di supercalcolo ReCaS per simulazioni, data analisi e data storage; Laboratorio dell'Acceleratore del Dipartimento di Fisica "E. Pancini"; Laboratorio di sismologia RISSC-LAB

3.3 LE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE REGIONALI PROPOSTE

I trasporti sono attualmente il settore con il primato, sia a livello regionale che a livello nazionale, per le emissioni annuali di gas serra, incidendo in regione Campania per il 58,4% sulle emissioni complessive di CO₂. Essi determinano il 33% dei consumi finali di energia il 46% a livello regionale e rappresentano la seconda voce di spesa al consumo delle famiglie italiane. L'Italia è il fanalino di coda dell'Unione Europea negli indicatori di mobilità sostenibile: oltre ad essere il primo paese europeo per numero di autoveicoli privati/abitante, è anche quello con le percentuali di trasporto merci su ferrovia più basse, con la minore incidenza di trasporto pubblico in città.

Tali condizioni sono, seppure con diversi livelli di rilevanza e significatività, valide a livello globale, la Campania, come il resto del mondo, è quindi soggetta a tutte le sfide sociali collegate ai sistemi di trasporto, la cui risoluzione affianca ed all'un tempo determina le dinamiche della competizione e dello sviluppo industriale. La Campania è dunque allo stesso tempo un territorio economico e scientifico in cui realizzare l'innovazione ed una palestra dove l'impatto di tale innovazione può essere sperimentato nella carne viva del tessuto sociale

Accanto alla sfida della decarbonizzazione attraverso la ricerca dell'efficienza energetica del trasporto e l'impiego di fonti energetiche alternative, il sistema di mobilità e trasporto del futuro impone ulteriori sfide connesse a:

1. la ricerca di una struttura del veicolo e sistemi di bordo con migliori proprietà funzionali e strutturali, di una maggiore efficienza energetica, in termini di consumi ed emissioni,
2. la ricerca su combustibili e tecnologie di propulsione alternative, che consentano una migliore efficienza energetica e/o minore emissione di CO₂ considerando l'intera filiera ("well-to-wheel") e che siano ricavabili da fonti rinnovabili
3. lo sviluppo di soluzioni in grado di migliorare l'affidabilità, il comfort, la sicurezza e l'esperienza di guida,
4. l'implementazione di soluzioni per la mobilità ad elevata sostenibilità con bassi costi di realizzazione ed esercizio,
5. la validazione di tecnologie per la logistica di persone e mezzi in grado di supportare l'evoluzione infrastrutturale ed organizzativa dei servizi, la standardizzazione ed efficienza dei processi lungo l'intera logistic supply chain e tra i relativi attori ed il monitoraggio e sicurezza delle infrastrutture logistiche e del territorio in cui sono inserite.
6. la sperimentazione di soluzioni innovative, industrializzabili e trasferibili, per una logistica esterna di approvvigionamento e distribuzione integrata con i siti produttivi

Di seguito si riportano le sfide che nei prossimi anni caratterizzeranno il dominio tecnologico dei trasporti terrestri e della logistica e le possibili aree di intervento per perseguire coerenti obiettivi di sviluppo tecnologico.

CHALLENGE	PRINCIPALI AREE DI INTERVENTO PER L'INNOVAZIONE
<i>Realizzazione di veicoli più puliti e silenziosi al fine di migliorarne la sostenibilità ambientale e ridurre il rumore percepito e le</i>	Migliore efficienza dei veicoli mediante le tecnologie avanzate di propulsione eco-friendly, tecnologie di avanguardia per la gestione del funzionamento del motore e fonti energetiche alternative
	Aumento dell'efficienza dei veicoli attraverso una riduzione del peso e della resistenza aerodinamica e allo scorrimento
	Riduzione dell'impatto ambientale del veicolo ferroviario sia durante le fasi di produzione

CHALLENGE	PRINCIPALI AREE DI INTERVENTO PER L'INNOVAZIONE
vibrazioni	che in quelle per lo smaltimento dei materiali in esso impiegati alla fine del suo ciclo di vita Riduzione dell'impatto ambientale dei veicoli ferrotranviari e marittimi sia durante le fasi di produzione, durante la fase di esercizio e che in quelle per lo smaltimento dei materiali in esso impiegati a fine vita Riconversione delle flotte di veicoli circolanti tramite ibridizzazione o elettrificazione, ed integrazione con fotovoltaico Metodologie innovative di analisi acustico/vibrazionale predittive e sperimentali Infrastrutture per veicoli puliti e più silenziosi (es. Realizzare piattaforme tecnologiche per autobus elettrici con powertrain ibridi con sistemi di accumulo di potenza e di energia)
Sviluppo di apparecchiature, infrastrutture e servizi intelligenti (smart)	Sistemi di assistenza alla guida driver-centric, in grado di assicurare elevati livelli di sicurezza sia in contesti di diffusa automazione che in contesti di transizione Sistemi, materiali e tecniche avanzati per la manutenzione e ricostruzione non intrusive Infrastrutture telematiche avanzate (fit for purpose) Sistemi avanzati per la gestione e la messa in sicurezza delle infrastrutture Realizzazione infrastrutture di ricarica intelligenti, integrate nella rete elettrica.
Miglioramento dei trasporti e della mobilità di persone e merci nelle aree urbane	Network management per un sistema di mobilità urbana più efficiente Bus di nuova generazione per la mobilità urbana ideale Seamless urban freight and Seamless urban mobility Progettazione Integrata di land use & transport Intelligent Traffic Management Strategies per la riduzione significativa della congestione del traffico Migliorare l'integrazione nel trasporto urbano di merci della catena logistica, attraverso la messa a disposizione di modelli operativi per il network design delle attività trasportistiche lato terra (inter-modal e co-modal transport), Applicazione di strumenti di Intelligent Transport Systems (ITS) per la gestione dei flussi di merce e delle flotte veicolari (ottimizzazione dei carichi), nonché per la pianificazione dei percorsi (routing). Gestione integrata di tutte le operazioni ferrotranviarie/protuali/aeroportuali ed in prospettiva verso la gestione dei collegamenti usati dai passeggeri verso e da stazioni/porti/aeroporti.
Sviluppo e applicazione di nuovi modelli per il trasporto merci e la logistica fondati sulla intermodalità ed interoperabilità	Gestione della sicurezza e dell'efficienza dei corridoi porto/aeroporto-retroporto- inland terminal Controllo telematico dei flussi materiale ed integrazione dei flussi informativi Moduli funzionali su sensori nei processi di gestione della logistica e negli scenari V2V e V2I Interfacce multi-modalità
Miglioramento della sicurezza e riduzione dei tassi di incidenti e di mortalità	Sicurezza dei mezzi e delle infrastrutture di trasporto terrestre e marittimo Sicurezza per gli utenti passeggeri Monitoraggio delle infrastrutture e gestione delle emergenze

Fonti: ERTRAC, *Multi-Annual Implementation Plan for Horizon 2020*, marzo 2012,

ETRAC, *Automated Driving Roadmap*, luglio 2015

Seguendo tale piano, le tecnologie per i trasporti e la logistica avanzata possono essere raggruppate in tre sottodomini:

- Nuove Configurazioni, Nuovi Materiali e Nuovi Processi per la riduzione del peso e l'incremento delle prestazioni del mezzo di trasporto;
- Mobilità sostenibile ed efficienza energetica;
- Information and Communication, Security & Safety.

In blu sono evidenziate le traiettorie tecnologiche che, emerse nella terza fase del processo di consultazione, vanno ad integrare le traiettorie tecnologiche indicate dagli stakeholders nella prima fase (inserite in tabella con il colore nero).

AMBITO TECNOLOGICO: Nuove Configurazioni, Nuovi Materiali e Nuovi Processi per la riduzione del peso e l'incremento delle prestazioni del mezzo di trasporto

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PROPOSTE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
Sviluppo di metodologie per l'integrazione dell'identificazione dei componenti strutturali (materiali inclusi) con la progettazione e le relative simulazioni di processo di produzione	Sistemi di supporto Design/Validation, Re- Engineering integrato Metodologie di sviluppo prodotto attraverso l'impiego di nuovi materiali (ad. Es. acciai rinforzati, compositi leggeri termostrutturali, bio materiali) Integrazione nel ciclo produttivo di nuove architetture di prodotto basate su nuovi materiali Riconfigurabilità del prodotto, flessibilità della progettazione, semplificazione di processo e nuove soluzioni estetiche e user-friendly Sviluppo di tecniche e materiali per nanocoating di superfici finalizzato al conferimento di proprietà antibatteriche, autopulenti, ecc. con relativa applicazione;	Automotive Ferrotranviario Cantieristica
Integrazione di modelli per il Virtual Engineering finalizzati a facilitare lo sviluppo in un ambiente informatico condiviso, collaborativo e multidisciplinare	Design review di prodotto e di processo (re-engineering integrato) Sviluppo di metodologie di analisi virtuale, di sviluppo e validazione di modelli e apparati di controllo, di sperimentazione automatica Flessibilità del processo di progettazione e produzione e metodi per la gestione ottima e dinamica delle variazioni dei prodotti e dei processi Soluzioni user-centric per il miglioramento del comfort, della qualità percepita e dell'esperienza di guida	Automotive Ferrotranviario Cantieristica
Nuove tecniche e tecnologie di Testing & Validation per la verifica e validazione per qualifica e certificazione di sistemi e componenti	Tool e facilities di prova/automazione processi di Certification Inter- operabilità dei diversi modelli CAD-CAE, mediante integrazione del concetto archetipo di prodotto con il concetto archetipo di processo. Tecniche per la validazione e la valutazione della qualità del prodotto nelle varie fasi del ciclo di vita Sviluppo di metodi innovativi per la progettazione e la sperimentazione vibroacustica di mezzi di trasporto innovativi	

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PROPOSTE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
Processi di fabbricazione per produzione di serie di elementi di prodotto che utilizzino materiali innovativi a ridotto impatto ambientale ed alta riciclabilità	Body, Interiors & Chassis, Sistemi di alloggiamento Sviluppo di materiali a basso peso e ad elevata efficienza nei veicoli di nuova generazione Sviluppo di materiali compositi avanzati ad elevato isolamento vibroacustico mediante trattamenti viscoelastici embedded	Automotive Ferrotranviario Cantieristica
Tecnologie per lo sviluppo di nuovi processi per l'ottenimento delle materie prime (compound, fibre, resine, ecc..)		Automotive Ferrotranviario Cantieristica
Sviluppo di metodologie per il riuso dei materiali di scarti e dei prodotti a fine vita nei cicli produttivi	Riciclo di scarti, parti e componenti dei veicoli Migliorare la metodologia del life-cycle assessment nelle fasi di progettazione, di produzione, di utilizzo, e di end-of- life, al fine di mantenere il controllo sull'intero ciclo di vita dei prodotti e dei processi Riutilizzabilità, riciclabilità, recuperabilità	Automotive Ferrotranviario Cantieristica
Processi di fabbricazione/assemblaggio/movimentazione per linee flessibili e ad elevato livello di automazione (Industry 4.0)	Tecnologie innovative a ridotto consumo di energia, e di materie prime Metodi e strumenti per la modellazione, la simulazione e la previsione del comportamento dei processi produttivi in grado di supportare strategicamente le attività durante tutte le fasi del ciclo di vita della fabbrica reale e dei suoi prodotti Metodi e strumenti per il controllo della qualità nella catena di processo e la sua ottimizzazione mediante un sistema real-time di gestione della qualità Sviluppo di modelli per la Human Reliability Analysis in contesti manifatturieri per la riduzione degli errori e l'aumento delle performance delle linee di assemblaggio Additive e Hybrid Manufacturing Sviluppo di strumenti per la gestione ottimizzata delle pause lavorative in funzione dell'affidabilità umana, dell'Ageing del personale e dei fattori ambientali Sviluppo di modelli di gestione di politiche di Manutenzione Opportunistica per la minimizzazione del Total Cost of Ownership degli Asset Industriali.	Automotive Ferrotranviario Cantieristica

AMBITO TECNOLOGICO: *Mobilità sostenibile ed efficienza energetica*

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PROPOSTE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
Tecnologie per gli azionamenti di propulsione /trazione elettrica ad alte performance	Apparati per il controllo degli azionamenti	Ferrotranviario Cantieristica
Soluzioni Innovative per la riduzione della resistenza aero- idrodinamica nei veicoli nei veicoli	Trattamenti superficiali; Sistemi per l’apporto e/o sottrazione di flusso; Gestione ottimizzata dei flussi di raffreddamento; Spoiler & Carenature rigide e/o deformabili	Automotive Ferrotranviario Cantieristica
Soluzioni innovative per il contenimento delle emissioni inquinanti e per la riduzione dei consumi energetici	Nuove generazioni di motorizzazione, trasmissione, sistemi di controllo motore, sistemi innovativi a ciclo diretto/inverso tramite eiettori per il raffrescamento ed apparati ausiliari Innovazione nei motori a combustione ed efficientamento nei sistemi di propulsione Elettrificazione/ibridizzazione dei veicoli	Automotive Cantieristica
Sistemi per l’efficienza energetica del veicolo e delle infrastrutture	Sistemi per la misura del consumo energetico Sistemi di recupero calore (es condizionamento abitacolo) o relativa trasformazione in energia cinetica Soluzioni per la rigenerazione dell’energia cinetica in frenata Integrazione di fonti energetiche rinnovabili a bordo dei veicoli (es. sistemi fotovoltaici)	Automotive Ferrotranviario
Sistemi per l'efficienza energetica dei sistemi produttivi	Sistema integrato per la gestione dei fabbisogni e dei carichi termici generati in ambiente di lavoro per favorire il comfort termico degli operatori. Metodologie di Sustainable Asset Management per la riduzione dei rischi e degli impatti ambientali e sociali.	Automotive Ferrotranviario
Sistemi innovativi per l’alimentazione alternativa	Sistemi di stoccaggio nei sistemi di alimentazione alternativa Sistemi i di alloggiamento dei gruppi di accumulo Nuove tecnologie per un utilizzo più ampio, flessibile e ottimizzato dei combustibili alternativi e bio gassosi (gas naturale/biometano, bioetanolo Soluzioni innovative per la riduzione dei consumi energetici mediante sistemi di recupero calore e di riduzione della resistenza all’avanzamento o nuovi materiali a minimo impatto ambientale Tecnologie per gli azionamenti di trazione elettrica ad alte performance Sistemi di gestione, controllo e diagnostica dei sistemi di stoccaggio	Automotive
Sensori innovativi di gas inquinanti per l’analisi delle emissioni.	Diagnostica mediante tecniche ottiche spettrofotometriche e di microscopia a scansione ad elevata risoluzione spaziale	Automotive
Sviluppo di metodi statistici per il monitoraggio ed il controllo dell’efficienza energetica	Supporto decisionale alla valutazione dell’efficienza energetica	Automotive Ferrotranviario Cantieristica
Impianti innovativi per la produzione e l’approdi approvvigionamento di carburante a basso impatto ambientale	Pannelli solari ad alta efficienza Sistemi di ricarica per i mezzi di trasporto in aree di movimentazione e stoccaggio Sviluppo di un sistema integrato di gestione delle biomasse e produzione di biocarburanti	Automotive Logistica
Tecnologie per la riduzione del rumore e delle vibrazioni	Modelli per l’ottimizzazione di soluzioni progettuali e lo sviluppo d sistemi di controllo attivi e passivi	Automotive Ferrotranviario

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PROPOSTE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
	Parti strutturali e componenti funzionali del veicolo Soluzioni per riduzione rumore/vibrazioni generate dalla interazione ruota-rotaia/strada e nave-mare	
Soluzioni per Interni abitacolo ergonomiche e ad elevata qualità percepita	Interiors Applicazione di tecnologie Antibatteriche su Superfici di finizioni & Sedili	Automotive Ferrotranviario Cantieristica
Tecnologie per lo sviluppo di veicoli elettrici con sistemi di accumulo in energia e potenza in grado di integrare l'energia alle fermate e ai capolinea	Tecnologie per lo sviluppo di veicoli elettrici per il trasporto merci in aree urbane	Automotive
Sistemi di ricarica integrati nelle smart grid	Tecnologie per la ricarica rapida di veicoli in grado di garantire la migliore integrazione dei sistemi di ricarica in reti elettriche deboli anche mediante l'integrazione di sistemi di accumulo per la mitigazione dell'impatto sulla rete di distribuzione Servizi per la gestione intelligente delle ricariche elettriche. Servizi di di teleprenotazione e telepagamento integrati con servizi di charge scheduling finalizzate all'utilizzo ottimo delle infrastrutture di ricarica	Automotive
Sviluppo di unità di navigazione basate su nuovi sistemi di sensori, quali i sensori inerziali MEMS low-cost	Disponibilità di funzioni di navigazione avanzate a basso costo, quali l'inizializzazione autonoma di sistemi inerziali indipendente da magnetometri o il dead reckoning per la navigazione in ambienti urbani Retrofit di unità di navigazione marittime ed aeree costruite con sensori di costo maggiore e minore affidabilità	Cantieristica

AMBITO TECNOLOGICO: *Information and Communication, Security & Safety*

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PROPOSTE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
Metodologie per la progettazione e la validazione di sistemi embedded	Apparati per la Safety e supervisione traffico-communication/fleet management di veicolo	Automotive Ferrotranviario
Sistemi di gestione sicura del traffico e del trasporto ferroviario	Sistemi satellitari per la supervisione del traffico Sistemi di sicurezza del veicolo, del segnalamento ferroviario e della circolazione Sistemi emebbeded Sistemi elettronici di bordo Sistemi di ausilio alla guida in ambito ferrotranviario Sistemi per il monitoraggio della rete ferroviaria e dei passaggi a livello, anche mediante sensoristica radar	Ferrotranviario
Metodi e tecnologie per la progettazione e validazione di infrastrutture connesse	Cooperative-ITS e sistemi safe & secure basati sulla comunicazione tra il veicolo e l'infrastruttura Apparati per la Safety e supervisione traffico-communication/fleet management di veicolo Sistemi per la mitigazioni degli effetti delle frane, monitoraggio intelligente delle gallerie	Automotive Ferrotranviario
Soluzioni integrate per la sicurezza del veicolo dal punto di vista passivo attivo e preventivo	Sistemi innovativi di assorbimento degli urti per autoveicoli Sistemi emebbeded Sistemi di sicurezza del veicolo e della circolazione	Automotive Ferrotranviario
Tecnologie innovative da installare a bordo di per la sicurezza dei passeggeri ed il controllo real time dello stato del veicolo	Sistemi elettronici di bordo Sistemi di ausilio alla guida Simulatori di guida Sviluppo di tecnologie innovative per il monitoraggio real time dello stato funzionale di sistemi e sottosistemi in ottica di sicurezza preventiva.	Automotive Ferrotranviario
Sistemi integrati di weather routing ad alta risoluzione per il supporto operativo e per la sicurezza del traffico marittimo costiero	Sistemi e sensori per il monitoraggio marino e atmosferico. Telerilevamento Modelli previsionali.	Logistica
Tecnologie di identificazione automatica per l'efficientamento del processo logistico-produttivo	Sistemi di tracing & tracking per il monitoraggio e la gestione dei processi produttivi in ottica lean Soluzioni e sistemi per l'identificazione automatica (tecnologie RFID, Barcode, Datamatrix, etc.) applicati ai prodotti alimentari nella catena logistica Tecnologie per monitoraggio ed elaborazione di parametri e grandezze importanti per la qualità/sicurezza (sensori, tecnologia WSN – Wireless Sensor Network) dei prodotti per il controllo delle scelte logistiche	Logistica
Metodologie e sistemi di integrazione informativa per la gestione della logistica di merci e	Procedure e sistemi per la standardizzazione ed automatizzazione dello svolgimento dei servizi nelle operazioni logistiche Sistemi di acquisizione automatica delle informazioni associate ai veicoli ed allo stato doganale delle merci trasportate	Automotive Ferrotranviario Navale Logistica

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PROPOSTE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
persone	Sistemi di verifica automatica dello stato degli adempimenti doganali e dello stato di ammissibilità dei documenti Sistemi informativi di gestione in sicurezza dei dati della merce trasportata da vettori per mezzo di smart card Sistemi semantici per armonizzare l'interoperabilità fra le informazioni disponibili tra i diversi attori (pubblici e privati) della filiera, facilitando condivisione e creazione di trust. Integrazione multimodale con interfacce standardizzate verso centri modali specializzati. Sviluppo di reti logistiche per il miglioramento sostenibile del ciclo di ritorno degli imballaggi. Metodologie per la valutazione dell'impatto del fattore umano nei processi logistici. Tecniche avanzate LCA-based per la gestione logistica a ridotto impatto ambientale.	
Soluzioni per la mobilità condivisa e distribuita ed integrata	Sistemi di Car sharing, car pooling Sistemi di controllo accessi, tariffazione e gestione parcheggi Sistemi di bigliettazione integrata per incentivare l'utilizzo del trasporto pubblico	Automotive Ferrotranviario Logistica
Sistemi integrati per il controllo dei flussi ed automazione delle operazioni di ripianificazione dinamica dei servizi	Intelligent Control Room. Personal Role assistants hand free di tipo context sensitive Objects Flow automation and Control Operational services optimization tools con sistemi mobile SLA management dinamico e logistica multimodal	Automotive Ferrotranviario Cantieristica Logistica
Sistemi di ottimizzazione del traffico e dei flussi logistici fra i diversi nodi	Soluzioni di smart routing, di riduzione della congestione, dell'incidentalità e dell'inquinamento Modelli applicativi per l'ottimizzazione del trasporto merci / persone in modalità multimodale Sistemi di monitoraggio real-time di veicoli e merci nella logistica Algoritmi di pianificazione e prenotazione che consentono di ottimizzare lo sfruttamento della rete di comunicazione intermodale e l'utilizzo dei servizi integrati all'interno della filiera basata su un modello di trasporto door-to-door. Modelli avanzati per la logistica a supporto della Circular Economy. Piattaforme intelligenti per la logistica intermodale delle merci pericolose Ottimizzazione dei flussi di prodotto durante produzione e distribuzione per riduzione costi ed impatto di prodotti alimentari nella catena logistica Procedure per la pianificazione ottimizzazione e integrazione dei servizi logistici in corridoi sincro-modali	Automotive Logistica
Digital transformation delle infrastrutture e Smart Roads	Osservazione, monitoraggio, controllo e previsione delle condizioni di deflusso e di sicurezza delle infrastrutture e del traffico veicolare Soluzioni cooperative basate sulla comunicazione veicolo-infrastruttura (V2I) Sistemi di segnalamento stradale intelligenti ed adattivi Soluzioni basate sulla tecnologia per l'adeguamento del patrimonio di strade storiche alle normative di sicurezza e circolazione moderne	Automotive Logistica

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PROPOSTE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
Free tolling	Soluzioni per il rilevamento non ripudiabile del passaggio per barriere virtuali di correnti di traffico in condizioni multi-lane, di non preselezione e di eliminazione di gate fisici Soluzioni per la fruibilità multidispositivo (OBU per V2I 802.11p) e dematerializzata (uso di dispositivi personali del guidatore) Soluzioni per il disaccoppiamento di veicoli, proprietari e passeggeri e supporto a politiche di car-pooling (accesso/corsie HOV – High Occupancy Vehicles)	Automotive
Tecnologie radar, optoelettroniche e fotoniche per Infrastrutture intelligenti	Sistemi per la mitigazioni degli effetti delle frane, monitoraggio intelligente delle gallerie Sistemi di monitoraggio delle acque, boa sensorizzata per il monitoraggio dell'inquinamento in ambiente marino Radar in banda X per il monitoraggio dello stato del mare	Automotive Ferrotranviario Cantieristica Logistica
Sistemi di monitoraggio basati sull'integrazione di tecnologie di sensing elettromagnetico (radar ad apertura sintetica, georadar, sensori in fibra ottica,...) e metodologie di analisi dell'ingegneria civile	Sistemi a supporto delle decisioni per la programmazione delle operazioni di intervento di manutenzione ordinaria e straordinaria per le reti e le infrastrutture Sistemi non intrusivi per il quick damage assessment a seguito di eventi di crisi	Logistica
Sistemi per il supporto decisionale alla programmazione e/o utilizzo delle infrastrutture nei trasporti	Modelli di strategic & organization management Sistemi di reporting nella gestione delle relazioni con gli stakeholders Sistemi integrati di ricerca tratte, viaggi armatoriali e gestione tariffe per la programmazione delle prenotazioni (booking) di spazi nave in operazioni di import/export Modelli di strategic balanced scorecard e di Business Process Reengineering. Piattaforme di key players networking e soluzioni di advanced ICT Sistema Integrato per la logistica in-Bound & out-Bound del settore automotive.	Logistica
Sistemi integrati per la situation awareness ed il supporto operativo per la sicurezza in situazioni di emergenza nelle infrastrutture di trasporto	Sistemi per la sorveglianza delle infrastrutture di trasporto e del territorio Sensori radar per il monitoraggio d'area. Sistemi semantici per la gestione delle emergenze. Sistemi integrati di collaboration inter- stakeholder nella programmazione ed esecuzione delle attività Profilazione dei passeggeri sulla base di aspetti che ne caratterizzano il comportamento in situazione di rischio Modelli matematici e metodi per problemi decisionali in contesti applicativi critici di logistica e mobilità merci e persone Procedure automatizzate di sicurezza sul lavoro, protezione delle persone (safety) e protezione da danni e manomissioni a luoghi, strutture e merci (security) in ambito logistico	Logistica
Sviluppo di sistemi di Non-Intrusive Inspection basati su	Rivelazione di materiale nucleare in cargo	Logistica

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PROPOSTE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
rivelatori ad argon liquido		
Monitoraggio delle infrastrutture e gestione delle emergenze tramite procedure di early warning	Sistemi per la mitigazione degli effetti di eventi sismici	Logistica
Sistemi a supporto del passeggero	Progettazione di modelli per la comprensione del contesto a supporto dei processi decisionali. Contextal and Role aware hand free assistant basato su dispositivi mobili personali. Augmented navigation services attraverso l'integrazione di tecnologie di Indoor and Outdoor positioning. Sistemi Wireless di comunicazione, localizzazione e pagamenti. Sistemi di supporto alla escursione/visita turistica eventualmente integrate con configurazione di tourist experience dinamiche e personalizzate. Creazione carta di identità del passeggero attraverso Biometric & Fidelity enrollements con associazione di token per il controllo multimodale del viaggio di tipo door-to-door Controllo non invasivo del movimento dei passeggeri nei siti logistici con capacità di playback e funzioni previsionali dei flussi attesi Creazione carta di identità del passeggero attraverso Biometric & Fidelity enrollements con associazione di token per il controllo multimodale del viaggio di tipo door-to-door stemi (basati su sensing radar) di localizzazione, tracciamento e recupero dei passeggeri durante le situazioni di crisi.	Logistica
Smart Localization e Smart Booking	Sistemi Wireless di comunicazione, localizzazione (geolocalizzazione, geofencing, beaconing), prenotazione e pagamenti online.	Logistica
Sostenibilità ambientale	Sistemi di Energy Management evoluti con creazione di sensori logici in grado di materializzare la conoscenza del contesto e contribuire in modo intelligente alla regolazione dei sistemi energetici dei siti logistici : illuminazione, condizionamento, sistemi di visualizzazione, etc. Sistemi di monitoraggio ambientale in termini di noise e gas emission (p.e. PM10, CO2 ecc..) anche attraverso l'utilizzo di sensoristica innovativa installata su RPAS. Riduzione di scarichi nocivi dei motori attraverso l'utilizzo di sistemi di ottimizzazione delle infrastrutture logistiche finalizzati a limitare al massimo i tempi di turnaround (permanenza e movimentazione dei mezzi in sito).	Logistica
Tourism promotion & Augmented Marketing	Sistemi di supporto alla escursione/visita turistica integrate con strumenti di Mixed Reality (Virtual & Augmented Reality). Costruzione di tourism experience dinamiche e personalizzate sfruttando profili comportamentali personalizzati e/o per categorie di utenza. Sistemi virtuali di conoscenza dell'offerta museale, archeologica,	Logistica

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PROPOSTE	POSSIBILI APPLICAZIONI	SETTORE INDUSTRIALE INTERESSATO
	paesaggistica e ricreativa del territorio.	

4. LA SELEZIONE DELLE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE REGIONALI PER LA SPECIALIZZAZIONE NEL DOMINIO TECNOLOGICO-PRODUTTIVO TRASPORTI DI SUPERFICIE & LOGISTICA AVANZATA

Punto di partenza del processo di selezione delle priorità di sviluppo tecnologico per l'area di specializzazione TRASPORTI DI SUPERFICIE & LOGISTICA AVANZATA è stata la capacità di risposta, in termini di soluzioni tecnologiche sviluppate/sviluppabili da parte degli attori del dominio produttivo-tecnologico alle principali sfide sociali a livello globale.

Rispetto alle singole sfide, e in coerenza con le capacità industriali e potenzialità tecnologiche dell'area di specializzazione TRASPORTI DI SUPERFICIE & LOGISTICA AVANZATA, sono state caratterizzate le proposte delle possibili traiettorie tecnologiche di sviluppo emerse nel corso del processo di consultazione pubblica.

Nel dettaglio, in relazione a ciascuna delle possibili sfide, le traiettorie tecnologiche sono state opportunamente raggruppate in specifici sottodomini tecnologici (anche nell'ottica di evitare duplicazioni) e valutate applicabili/perseguibili nel breve/medio periodo ovvero non perseguibili/non credibili in funzione di due dimensioni di analisi:

- a) il **TRL** (technological readiness level) della traiettoria rispetto all'operatività dei sistemi industriali di riferimento dell'area di specializzazione interessata, e
- b) il **grado di cambiamento atteso**, in termini di evoluzione/potenziamento/riqualificazione del sistema socio-economico locale.

La prima variabile, ampiamente utilizzata per caratterizzare il livello di maturità di una soluzione tecnologica, assume valori da 1 a 9, con 9 il livello della maggiore maturità tecnologica; la seconda variabile traduce in termini qualitativi (alto, medio alto, medio, medio-basso, basso) le opportunità connesse allo sviluppo di una data soluzione tecnologica in funzione della capacità di valorizzare/attivare le risorse endogene del territorio (es. tradizione industriale, livello di competitività internazionale del settore, ecc...) e/o di soddisfare i fabbisogni del sistema socio-economico campano (capacità delle soluzioni di rispondere ad una emergenza sociale).

Dalla combinazione delle due variabili le traiettorie tecnologiche proposte possono essere classificate in:

- **traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo** → tecnologie già disponibili presso il sistema industriale campano che, attraverso il passaggio da innovazione a prodotto per mercato, possono consentire una modernizzazione del sistema
- **traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo** → tecnologie che si caratterizzano per un livello di industrializzazione basso (con TRL medio-basso) e per le quali ci si attende una diversificazione o transizione del sistema socio-economico ovvero un cambiamento in grado di produrre rilevanti impatti per l'area di specializzazione di riferimento.
- **traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili** → tecnologie che si caratterizzano per un livello di industrializzazione medio-basso rispetto al contesto di riferimento e grazie alle quali è possibile perseguire processi di diversificazione del sistema socio-economico di riferimento dell'area di specializzazione considerata, in virtù della pre-esistenza di una componente industriale in grado di validare la "bontà" della traiettoria tecnologica e pronta ad assumersi il rischio del relativo sviluppo industriale;
- **traiettorie tecnologiche già sviluppate** → tecnologie che si caratterizzano per un livello di avanzamento elevato presso il sistema della ricerca e/o di industrializzazione alto già ampiamente diffuse presso il sistema industriale locale per le quali non risulano necessari

l'intervento pubblico

- **traiettorie tecnologiche non perseguibili** → tecnologie caratterizzate da un basso livello di maturità tecnologica per il sistema industriale di riferimento che richiedono significati investimenti per il relativo sviluppo a fronte di ritorni in termini di cambiamento non significativamente impattanti e per le quali, quindi, non è giustificato l'intervento pubblico in termini di rapporto costi-benefici.
- **traiettorie tecnologiche non credibili** → "tecnologie" attualmente rilegate ad un livello di ricerca di base e per le quali il rischio risulta estremamente elevato: l'assenza di una componente industriale in grado di validare la "bontà" della traiettoria tecnologica e pronta ad assumersi il rischio del relativo sviluppo industriale porta a scartare tali traiettorie tra gli ambiti di intervento per la specializzazione intelligente

A concorrere quindi allo sviluppo di un percorso di specializzazione intelligente del dominio esaminato sono le traiettorie tecnologiche classificate come traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo ovvero traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo ovvero le traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili.

Sono invece da considerarsi **traiettorie non prioritarie**, e quindi ad oggi escluse dagli interventi della programmazione regionale 2014-2020, le traiettorie tecnologiche classificate come **traiettorie tecnologica già sviluppata** ovvero **traiettorie tecnologica non perseguibile** ovvero **traiettorie tecnologica non credibile**. Le traiettorie tecnologiche non prioritarie, sono indicate in rosso nelle successive tabelle.

AMBITO TECNOLOGICO: Nuove Configurazioni, Nuovi Materiali e Nuovi Processi per la riduzione del peso e l'incremento delle prestazioni del mezzo di trasporto

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE DA SELEZIONARE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Sviluppo di metodologie per l'integrazione dell'identificazione dei componenti strutturali (materiali inclusi) con la progettazione e le relative simulazioni di processo di produzione	6	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Integrazione di modelli per il Virtual Engineering finalizzati a facilitare lo sviluppo in un ambiente informatico condiviso, collaborativo e multidisciplinare	8	Medio alto	Traiettorie tecnologica già sviluppata
Nuove tecniche e tecnologie di Testing & Validation per la verifica e validazione per qualifica e certificazione di sistemi e componenti	7	Medio-alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Processi di fabbricazione per produzione di serie di elementi di prodotto che utilizzino materiali innovativi a ridotto impatto ambientale ed alta riciclabilità	5	Alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Tecnologie per lo sviluppo di nuovi processi per l'ottenimento di materie prime innovative	4	Alta	<i>traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili</i>
Sviluppo di metodologie per il riuso dei materiali di scarti e dei prodotti a fine vita nei cicli produttivi	4	Alta	<i>traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili</i>
Processi di fabbricazione/	5	Alto	<i>traiettorie tecnologiche</i>

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE DA SELEZIONARE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
assemblaggio/movimentazione per linee flessibili e ad elevato livello di automazione (Industry 4.0)			<i>sviluppati nel medio periodo</i>

AMBITO TECNOLOGICO: Mobilità sostenibile ed efficienza energetica

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE DA SELEZIONARE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Tecnologie per gli azionamenti di propulsione/trazione elettrica ad alte performance	7	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Soluzioni Innovative per la riduzione della resistenza aero-idrodinamica nei mezzi di trasporto	5	Alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppati nel medio periodo</i>
Soluzioni innovative per il contenimento delle emissioni inquinanti e per la riduzione dei consumi energetici	4	Alta	<i>traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppati</i>
Sistemi per l'efficienza energetica del veicolo e delle infrastrutture	4	Alta	<i>traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppati</i>
Sistemi per l'efficienza energetica dei sistemi produttivi	8	Medio alto	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppata</i>
Sistemi innovativi per l'alimentazione alternativa	4	Alta	<i>traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppati</i>
Sensori innovativi di gas inquinanti per l'analisi delle emissioni.	3	Medio-bassa	<i>traiettorie tecnologiche non credibili</i>
Sviluppo di metodi statistici per il monitoraggio ed il controllo dell'efficienza energetica	5	Bassa	<i>traiettorie tecnologiche non perseguibili</i>
Impianti innovativi per la produzione e l'approdi approvvigionamento di carburante a basso impatto ambientale	3	Medio-bassa	<i>traiettorie tecnologiche non credibili</i>
Tecnologie per la riduzione del rumore e delle vibrazioni	6	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Soluzioni per Interni abitacolo ergonomiche e ad elevata qualità percepita	6	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Tecnologie per lo sviluppo di veicoli elettrici con sistemi di accumulo in energia e potenza in grado di integrare l'energia alle fermate e ai capolinea	5	Medio-bassa	<i>traiettorie tecnologiche non perseguibili</i>
Sistemi di ricarica integrati nelle smart grid	4	Medio-bassa	<i>traiettorie tecnologiche non perseguibili</i>
Sviluppo di unità di navigazione basate su nuovi sistemi di sensori, quali i sensori inerziali MEMS low-cost	8	Medio	<i>traiettoria tecnologica già sviluppata</i>

AMBITO TECNOLOGICO: Information and Communication, Security & Safety

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE DA SELEZIONARE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Metodologie per la progettazione e la validazione di sistemi embedded	8	Medio alto	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppata</i>
Sistemi di gestione sicura del traffico e del trasporto ferroviario	8	Medio alto	<i>traiettorie tecnologiche già sviluppata</i>
Metodi e tecnologie per la progettazione e validazione di infrastrutture connesse	5	Bassa	<i>traiettorie tecnologiche non perseguibili</i>
Soluzioni integrate per la sicurezza del veicolo dal punto di vista passivo attivo e preventivo	6	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Tecnologie innovative da installare a bordo di per la sicurezza dei passeggeri ed il controllo real time dello stato del veicolo	4	Alta	<i>traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili</i>
Sistemi integrati di weather routing ad alta risoluzione per il supporto operativo e per la sicurezza del traffico marittimo costiero	6	Alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Soluzioni per la mobilità condivisa (Car sharing, car pooling) e distribuita (sistemi di controllo accessi, tariffazione e gestione parcheggi) ed integrata (sistemi di bigliettazione integrata per incentivare l'utilizzo del trasporto pubblico)	6	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Tecnologie di identificazione automatica per l'efficientamento del processo logistico-produttivo	6	Alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Metodologie e sistemi di integrazione informativa per la gestione della logistica di merci e persone	6	Media-lto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Sistemi integrati per il controllo dei flussi ed automazione delle operazioni di ripianificazione dinamica dei servizi	7	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Sistemi di ottimizzazione del traffico e dei flussi logistici fra i diversi nodi	6	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Digital transformation delle infrastrutture e Smart Roads	5	Bassa	<i>traiettorie tecnologiche non perseguibili</i>
Free tolling	5	Bassa	<i>traiettorie tecnologiche non perseguibili</i>
Tecnologie radar, optoelettroniche e fotoniche per Infrastrutture intelligenti	6	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Sistemi di monitoraggio basati sull'integrazione di tecnologie di sensing elettromagnetico (radar ad apertura sintetica, georadar, sensori in fibra ottica,...) e metodologie di analisi dell'ingegneria civile	8	Medio	<i>traiettoria tecnologica già sviluppata</i>
Sistemi per il supporto decisionale alla programmazione e/o utilizzo delle infrastrutture nei trasporti	5	Alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo</i>
Sistemi integrati per la situation awareness	5	Alto	<i>traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio</i>

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE DA SELEZIONARE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
ed il supporto operativo per la sicurezza in situazioni di emergenza nelle infrastrutture di trasporto			<i>periodo</i>
Sviluppo di sistemi di Non-Intrusive Inspection basati su rivelatori ad argon liquido	5	Medio-bassa	<i>traiettorie tecnologiche non perseguibili</i>
Monitoraggio delle infrastrutture e gestione delle emergenze tramite procedure di early warning	8	Medio	<i>traiettoria tecnologica già sviluppata</i>
Sistemi a supporto del passeggero	6	Alto	<i>traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo</i>
Smart Localization e Smart Booking	8	Medio	<i>traiettoria tecnologica già sviluppata</i>
Sostenibilità ambientale	8	Medio	<i>traiettoria tecnologica già sviluppata</i>
Tourism promotion & Augmented Marketing	8	Medio	<i>traiettoria tecnologica già sviluppata</i>

Tabella - Le risultanze del processo di selezione le delle traiettorie tecnologie di specializzazione

AMBITI TECNOLOGICI	TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE				TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE				TOTALE
	<i>TT applicabili nel breve periodo</i>	<i>TT sviluppabili nel medio periodo</i>	<i>TT potenzialmente sviluppabili</i>	TOTALE	<i>TT già sviluppate</i>	<i>TT non perseguibili</i>	<i>TT non credibili</i>	TOTALE	
NUOVE CONFIGURAZIONI, NUOVI MATERIALI E NUOVI PROCESSI PER LA RIDUZIONE DEL PESO E L'INCREMENTO DELLE PRESTAZIONI DEL VEICOLO	2	2	2	6	1			1	7
MOBILITÀ SOSTENIBILE ED EFFICIENZA ENERGETICA	3		3	7	3	3	2	7	14
INFORMATION AND COMMUNICATION, SECURITY & SAFETY	6	5	1	12	7	3		10	22
TOTALE	11	7	6	25	11	6	2	18	43
<i>PESO ALL'INTERNO DEL GRUPPO</i>	<i>44,0%</i>	<i>28,00%</i>	<i>24,00%</i>	<i>100,00%</i>	<i>61,11%</i>	<i>33,33%</i>	<i>11,11%</i>	<i>100,00%</i>	
<i>PESO SUL COMPLESSIVO</i>				<i>58,14%</i>				<i>41,86%</i>	<i>100,00%</i>

5. CONSIDERAZIONI E RACCOMANDAZIONI

Come evidenziato nel presente documento il settore automotive rappresenta nella Regione Campania il primo comparto tra quelli dei mezzi di trasporto. La Campania vanta la presenza di importanti realtà industriali in questo comparto, che si colloca al quarto posto in Italia. Tuttavia nonostante la presenza di alcuni centri di ricerca e di eccellenza specializzati in questo settore, si palesa la necessità di estendere e rafforzare alcune aree tematiche attraverso la nascita e l'ampliamento di strutture pubblico-private. Nello specifico, in Campania non esiste una struttura pubblico-privata dedicata al settore dei veicoli ibridi, che rappresenta una area di fortissimo interesse sia da parte di grandi aziende che di nuove ed emergenti quali start-up e spinoff universitari. Tale struttura permetterebbe di rafforzare la formazione di personale specializzato nell'ambito dei veicoli ibridi, favorire il trasferimento tecnologico dalla ricerca alla realtà industriale, attirare e rafforzare gli investimenti di grandi imprese in Campania ed infine rappresentare un incubatore per la nascita di nuove start-up e supportare quelle già esistenti.

L'integrazione dei diversi modi di trasporto è un assioma da cui non si può più prescindere visto l'ingresso, nella società contemporanea di paradigmi quali Smart City e ITS (Intelligent Transportation Systems) che, grazie all'ingresso di nuove metodologie e tecnologie (tra cui la semantica e l'IoT), hanno l'obiettivo di trasferire "intelligenza" alle cose in modo che i cittadini possano essere supportati nelle faccende più clericali e, di conseguenza, possano concentrarsi sulle questioni di più alto valore intellettuale.

In particolare, si considerano basilari i seguenti principi guida nella concezione degli strumenti di supporto in grado di garantire la effettiva implementazione dei futuri sistemi trasportistici :

- **Cross-fertilization** delle soluzioni e delle normative che regolamentano il contesto aeroportuale verso tutti gli altri modi di trasporto passeggeri e merci. L'aeroporto costituisce un modello di riferimento per le altre modalità di trasporto in quanto fortemente normato e regolamentato sia per la qualità dei servizi che per l'efficientamento e la sicurezza delle operazioni. L'utilizzo di una logica di cross-fertilization evita inutili duplicazioni e garantisce uniformità di livelli di sicurezza e di qualità dei servizi.
- Concezione di logiche di **interoperabilità intermodale** che, seppur garantendo la gestione delle specificità del singolo nodo, possano costituire standard propedeutici al disegno di sistemi multimodali innestabili su una piattaforma di base comune.
- **Logica Passenger Centric multimodale** che finalmente possa abilitare al trattamento del passeggero in un path di viaggio door-to-door composto da tutti i segmenti di viaggio per le varie modalità e tutti i servizi necessari nei vari siti logistici e nelle locations visitate ivi inclusi servizi di promozione del turismo e del territorio. I servizi al passeggero non devono quindi essere distinti per modalità di trasporto ma vanno integrati in un concetto di viaggio door-to-door multimodale. I servizi al passeggero vanno concepiti in modo da garantire un comportamento proattivo e con capacità di supporto decisionale in situazioni di disruption. Con questa logica il passeggero è al centro del sistema trasportistico che adatta dinamicamente le performances in funzione delle esigenze delle masse in movimento e di singoli viaggiatori. Il passeggero a sua volta diventa una sonda di elevato livello informativo sull'efficienza effettiva del sistema trasportistico stesso.
- **Centri di servizio territoriali** in grado di integrare il trasporto regionale ed essere predisposto per erogare servizi per conto di altri territori nazionali ed extranazionali con considerevoli positive ricadute sul territorio Campano.

Creazione di un **Centro Servizi per il Trasporto Intermodale** in grado di integrare le informazioni delle varie modalità:

- informazioni utilizzabili sia per supportare i passeggeri in modo automatico con sistemi intelligenti di supporto che attraverso canali informativi tradizionali.

- analisi dei percorsi e dei servizi utilizzati a scopo di creazione di un sistema evoluto di Knowledge Management per il trasporto intermodale

Questo in quanto la tendenza che globalmente si osserva nel trasporto dei cittadini va sempre più verso un trasporto che vede al centro la singola persona con la propria esigenza di mobilità. Questo pone una diversa vision dove ciascuna modalità non si limita più all'osservazione del proprio spazio di azione come l'unico in grado di servire il passeggero, ma come un elemento dei diversi modi di trasporto che coopera con gli altri per il comune obiettivo di fornire un servizio al cittadino sempre più efficiente ed efficace. Questa accezione del trasporto ha dato origine ad un nuovo paradigma di trasporto, denominato door to door, dove il focus non è più il mezzo di trasporto, ma il passeggero e la sua esigenza di mobilità per raggiungere una destinazione.

L'integrazione dei diversi modi di trasporto è un assioma da cui non si può più prescindere visto l'ingresso, nella società contemporanea di paradigmi quali Smart City e ITS (Intelligent Transportation Systems) che, grazie all'ingresso di nuove metodologie e tecnologie (tra cui la semantica e l'IoT), hanno l'obiettivo di trasferire "intelligenza" alle cose in modo che i cittadini possano essere supportati nelle faccende più clerical e, di conseguenza, possano concentrarsi sulle questioni di più alto valore intellettuale.