CAMPANIA

Smart Specialization Strategy

RIS 3

Aerospazio

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.

REGIONE CAMPANIA

Startup CAMPANIA COMPETITIVA SI2 Internazionalizzazione Innovazione

fonte: http://burc.regione.campania.it

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 AEROSPAZIO: *CONDITIONS OF INNOVATION* & TRAITTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUIBILI 12

3.1 LE CONDIZIONI INDUSTRIALI 12

3.2 LE CONDIZIONI SCIENTIFICHE 17

3.3 LE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE REGIONALI PROPOSTE 20

4. LA SELEZIONE DELLE LE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE REGIONALI PER LA SPECIALIZZAZIONE NEL DOMINIO TECNOLOGICO AEROSPAZIO 25

5. CONSIDERAZIONI E RACCOMANDAZIONI 33

fonte: http://burc.regione.campania.it

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 (*priority setting*), 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 approch*);
- 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.

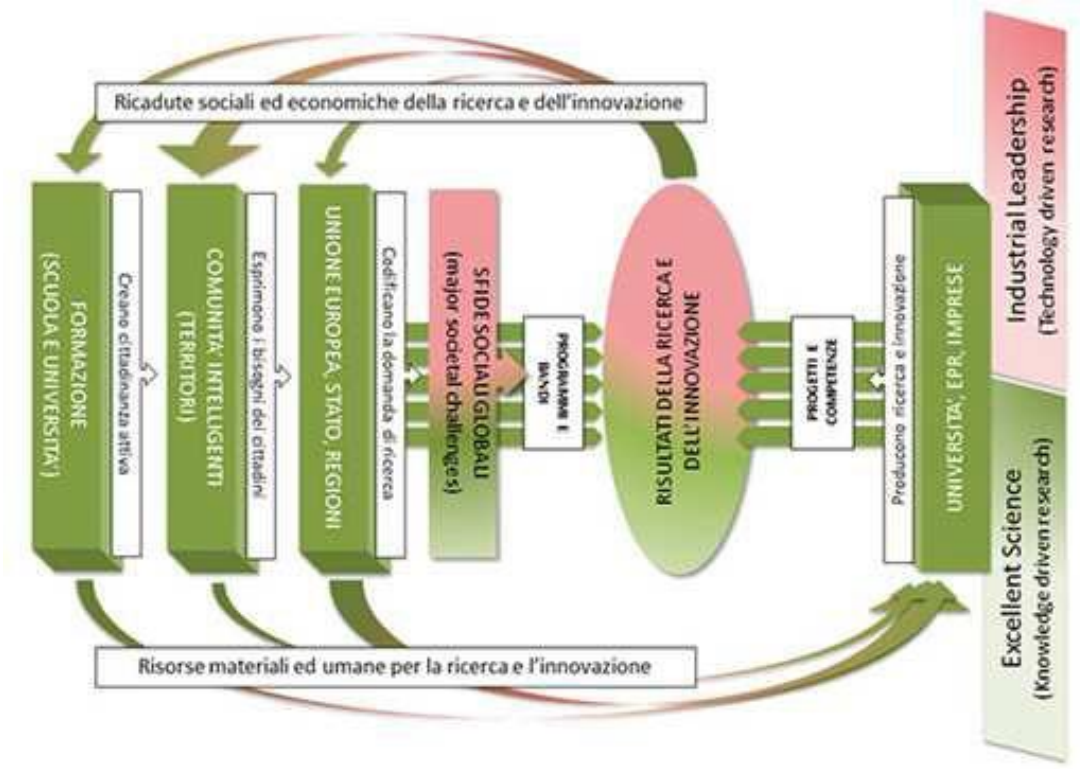
Sono le su citate condizioni che concorrono a caratterizzare in modo intelligente e secondo un vincolo di specializzazione i percorsi di sviluppo regionale volti a favorire le condizioni idonee a sostenere la competitiva tecnologica delle imprese (*Industrial Leadership*) e costruire competenze scientifico-tecnologiche 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 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*);

fonte: http://burc.regione.campania.it

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 l'Aerospazio*** 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.

fonte: http://burc.regione.campania.it

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

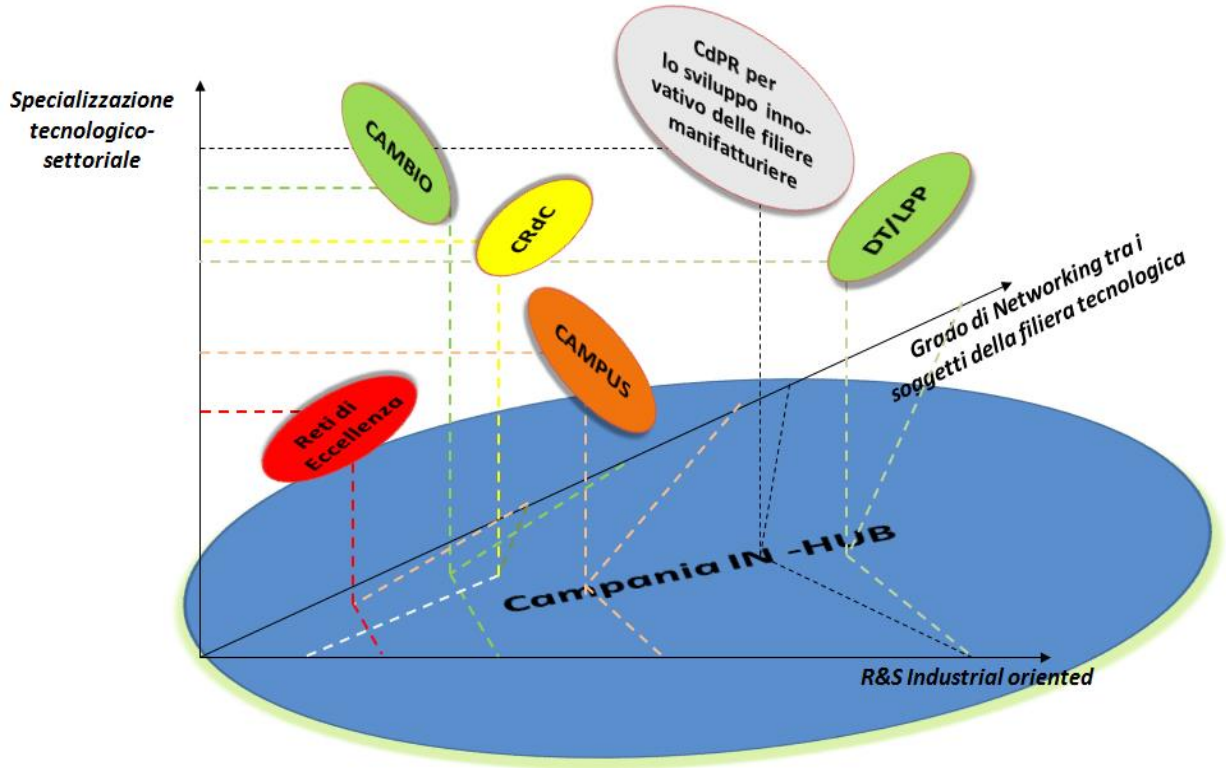
2.1 LE AREE DI SPECIALIZZAZIONE: I DOMINI TECNOLOGICO PRODUTTIVI

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, 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*

fonte: http://burc.regione.campania.it

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 regionale[2] e la caratterizzazione delle filiere tecnologiche regionali[3] 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

[1]Strategia 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.
[2]Deliberazione 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.
[3]*Piano per la Ricerca, l'innovazione e l'ICT* , adottato con Deliberazione di Giunta Regionale del 29 Aprile 2011.
[4]Una 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.

fonte: http://burc.regione.campania.it

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.

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/Aggregazione[5]; 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 internazionale[6].

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 (gia 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;

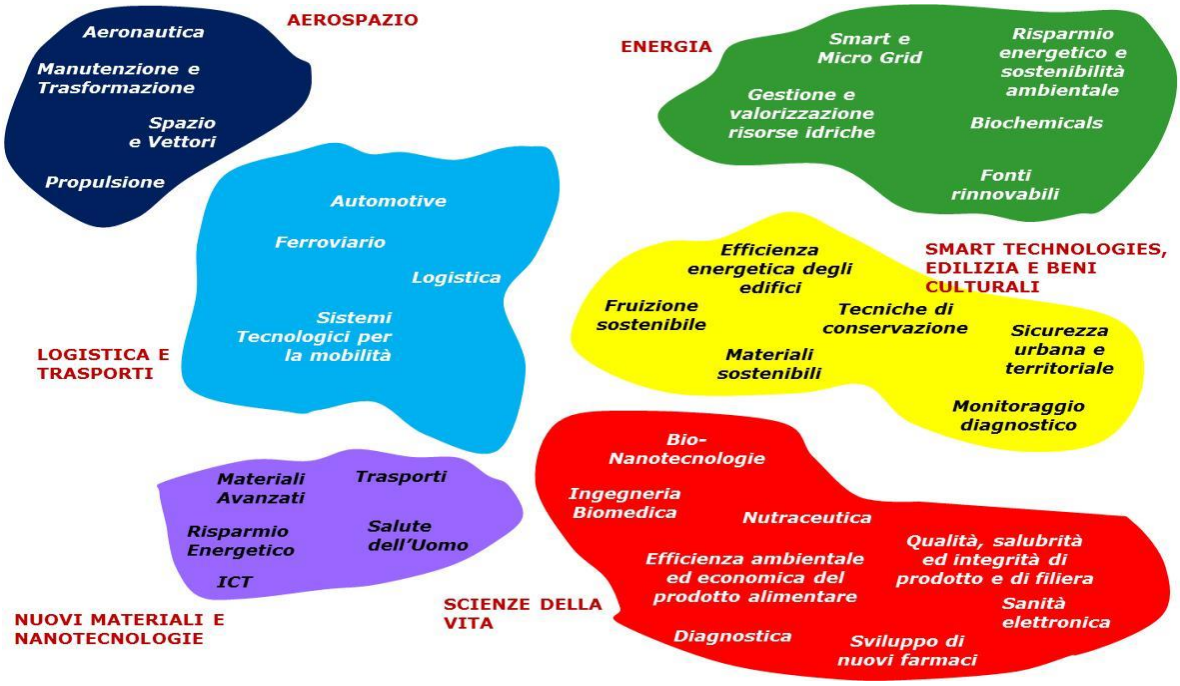
[5] I criteri fissati dal D.D. n. 254/Ric. del 18/05/2011 per la prima fase del processo di valutazione hanno riguardato: a)Qualità dei proponenti il progetto; b) Qualità tecnico-scientifica dei progetti; c) Fattibilità sia tecnica che finanziaria dei progetti; d) Sostenibilità del progetto, in termini 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 capacitò 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.

fonte: http://burc.regione.campania.it

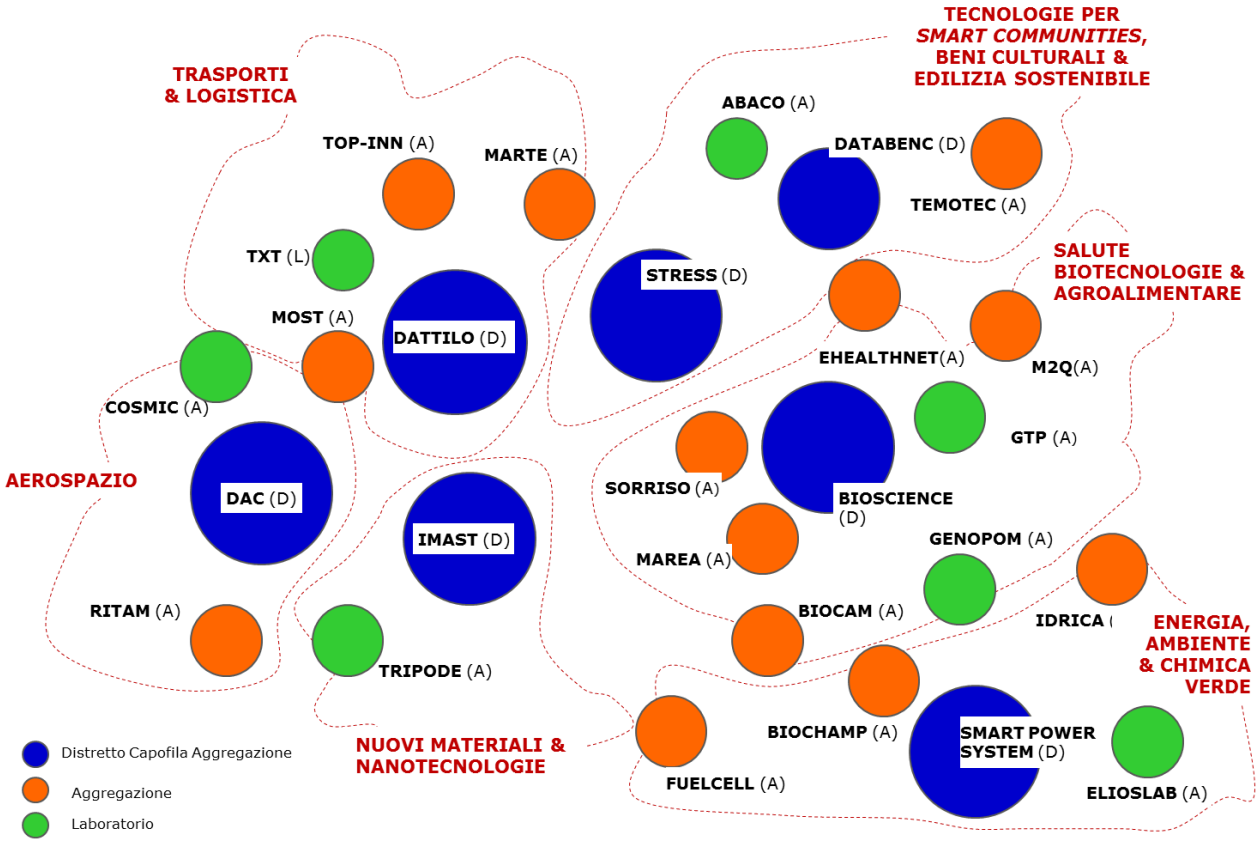
2. Il Cluster Trasporti di superficie e Logistica avanzata, frutto della integrazione del Distretto ad Alta Tecnologica sui Trasporti e la logistica e le Aggregazioni MARTE, TOP-IN, e MOST. DISTECTRA, a cui potrebbe aggregassi il Laboratorio Pubblico-privato TXT;
3. il Cluster Salute Biotecnologie Agroalimentare, 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



fonte: http://burc.regione.campania.it

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



fonte: http://burc.regione.campania.it

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 stakehoders 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 AEROSPAZIO.

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 *Position Paper* per dominio tecnologico produttivo Progettazione della *Piattaforma di consultazione pubblica*
		Coinvolgimento dei rappresentati 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 Pubblicp-Privato	Approvazione della prima stesura del Documento RIS3 Campania oggetto di negoziazione con la Commissione Europea nel corso del 2015
Terza Fase:	Dicembre	Attivazione di percorsi di	Realizzazione di workshop tematici

fonte: http://burc.regione.campania.it

FASE	PERIODO	ATTIVITÀ REALIZZATE	RISULTATI RAGGIUNTI
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	2015- – Luglio 2016	animazione e coinvolgimento fattivo con gli stakeholders nel corso degli eventi 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 su indicate, ha visto la partecipazione attiva nel complesso per il dominio Aerospazio di oltre 50 soggetti, di cui il 60% composto dai rappresentanti delle imprese, il 20% dai rappresentati di Organismi di Ricerca, il 20% 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 AEROSPAZIO, 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.

fonte: http://burc.regione.campania.it

3. IL DOMINIO TECNOLOGICO AEROSPAZIO: *CONDITIONS OF INNOVATION* & TRAITTORIE TECNOLOGICHE PERSEGUIBILI

3.1 LE CONDIZIONI INDUSTRIALI

Il dominio tecnologico dell'Aerospazio investe prioritariamente i seguenti settori industriali:

- il settore aeronautico,
- il settore spazio
- il settore difesa

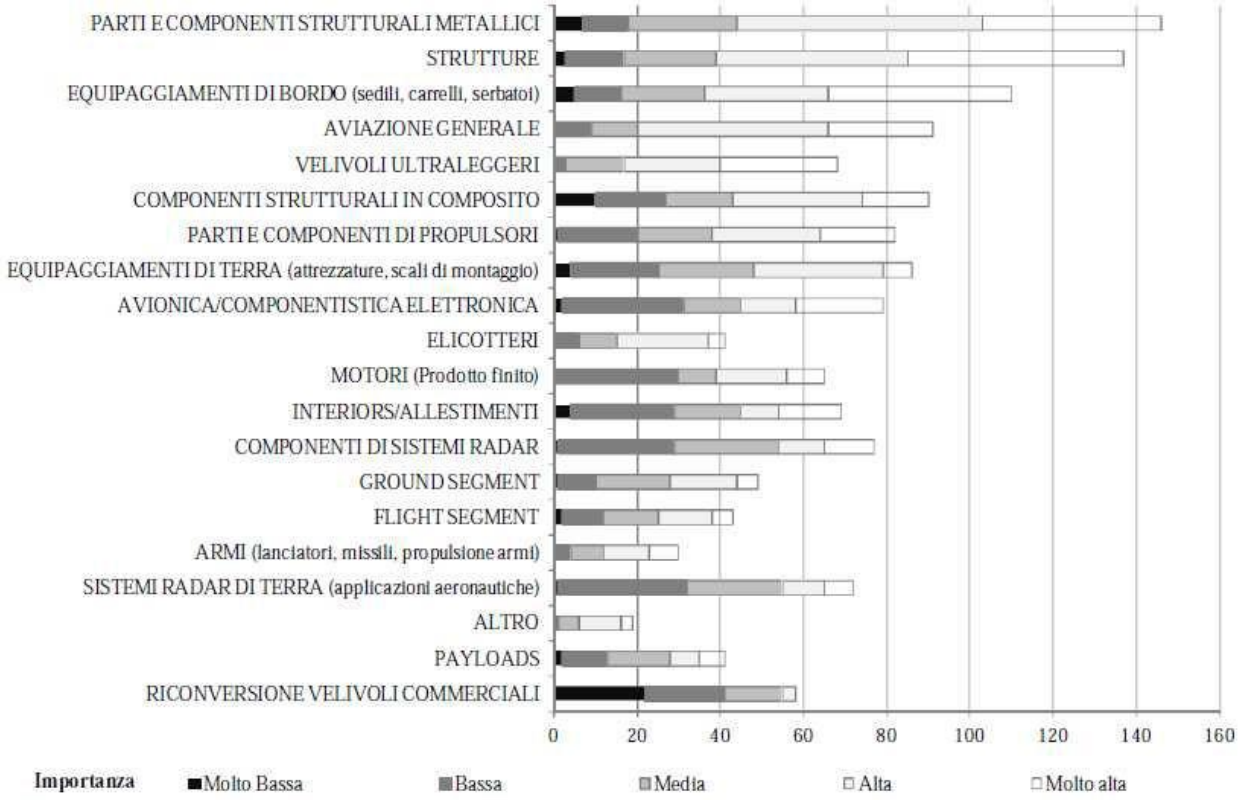
Il fatturato della filiera nel suo complesso è stato nel 2011 di circa 3 miliardi di euro e il totale degli addetti si attesta intorno alle 14.000 unità.

	Aeronautica	**Spazio**	**Difesa**	**% totale filiera sul valore regionale**
Fatturato	€ 1,6 mld	€ 400 Mln	€ 1 mld	-
Addetti	8 mila	2 mila	4 mila	9%
Valore aggiunto	€ 800 mln	€ 186,53 mln	-	7%
Esportazioni	€ 550 mln	-	-	8%
Numero di imprese	> 80	> 20	> 40	-

Da un punto di vista merceologico, le aziende campane della filiera aerospaziale sono in gran parte impegnate nella produzione di parti, componenti e strutture del sotto-settore cellula, prevalentemente in metallo ma anche in materiale composito, e degli equipaggiamenti di bordo. Per quanto riguarda l'aviazione generale, è consolidato un ruolo primario a livello mondiale nella progettazione, produzione e supporto post-vendita del velivolo intero. Esistono alcune aziende impegnate nell'ambito della produzione di parti e componenti di propulsori, di progettazione e produzione di motori aeronautici per aviazione leggera e generale, di progettazione e produzione di propeller per l'aviazione leggera, di attrezzature ed equipaggiamenti di terra e nell'avionica e componentistica elettronica. Un discreto utilizzo di know-how si ha anche nell'ambito della produzione di componenti e sistemi radar, di telescopi e opere per l'astrofisica ed in generale per i grandi progetti scientifici, di interiors/allestimenti, di parti e componenti di elicotteri. Si difende il settore spazio sia nel ground /flight segment, che nella produzione di payloads e la categoria avionica componentistica elettronica. Le altre competenze sono utilizzate nell'ambito della produzione di armi e di altri prodotti.

fonte: http://burc.regione.campania.it

Figura 5 - I prodotti della filiera aerospaziale campana



Fonte: SRM, *Struttura e prospettive dei settori automotive e aeronautico in Campania*, 2012

Da un punto di vista strutturale, la filiera aerospaziale campana ampiamente intesa vede alcune grandi impresi di spessore internazionale (Leonardo, EMA, GE Aviation, MBDA, Vitrociset, Telespazio, OHB-CGS, Atitech) attorno ai quali ruota un sistema locale di piccole e medie imprese: una tale strutturazione della filiera, riscontrabile in ciascuna dei settori di riferimento, è il risultato di modalità di interazione e competitive fondate sullo sviluppo di Grandi Programmi di produzione. Sul fronte tecnologico, la nascita nel 2012 del Distretto Aerospaziale della Campania (DAC) nella forma di società consortile a responsabilità limitata ha fornito alla filiera un utile strumento di aggregazione, sinergia e collaborazione, che sta favorendo lo sviluppo di strategie condivise sulla base dell'identificazione di stream tecnologici e progetti prioritari, nonché di azioni di sistema a favore dell'internazionalizzazione, della formazione di profili specialistici particolari e di partnership. Dopo il recente aumento di capitale e conseguente ingresso di ulteriori 32 membri, il DAC è il distretto nazionale con il maggior numero di Soci e la più alta capitalizzazione. Oggi rappresenta direttamente o indirettamente 154 soci:

- 12 grandi industrie (come Leonardo, MBDA, Magnaghi Aeronautica, Atitech, DEMA, Telespazio, ALA, I.D.S.)
- 12 centri ricerca ed università (come CIRA, CNR, ENEA, Formit, 5 università),
- 130 PMI (in gran parte raggruppate in 8 Consorzi).

fonte: http://burc.regione.campania.it

Sul fronte industriale la nascita della consortile SCIA (Supply Chain dell'Industria Aeronautica) ha avviato lo sviluppo della filiera produttiva integrata con le tematiche di innovazione del comparto. Allo stesso modo nel 2013 è nata la rete RITAM, come laboratorio pubblico privato, attiva nel settore delle tecnologie e componenti per la motoristica aeronautica. Un ulteriore e più recente esempio è dato dal nuovo Polo Europeo delle Microfusioni Aerospaziali che, nato in Irpinia attorno alla EMA, ha riunito piccole imprese locali e grandi aziende del Nord Italia per rafforzare la filiera delle produzioni dei componenti per le turbine a gas mediante l'allungamento della catena del valore.
Questi Grandi Programmi di produzione si propongono (ed impongono) percorsi di sviluppo fondati sulla razionalizzazione e condivisione delle attività e dei processi e sul coinvolgimento operativo - nella relativa progettazione, realizzazione ed assunzione del rischio - tra i produttori, che allo scopo di diluire gli investimenti e ridurre i costi, limitando il proprio impegno diretto ai ruoli di integrazione e di assemblaggio finale e nuclei territoriali specializzati di

- medie imprese che, generalmente strutturate in modo tale da fungere da partner tecnologico per la grande impresa, agiscono come fornitori di primo livello sia per i player di riferimento nazionali sia per i system integrators internazionali (Leonardo, Airbus, Embraer Bombardier, EADS, Boeing, ecc..) sviluppando sottoassiemi o strutture complesse sin dalle prime fasi di progettazione, fino a quelle finali di test e qualifica,

- piccole imprese, specializzate nelle lavorazioni meccaniche di precisione e nelle strutture e componenti, nel testing e nei processi speciali, nella costruzione delle attrezzature, nell' analisi strutturale e nella progettazione CAD/CAM ma anche nella progettazione, realizzazione e qualifica di sottosistemi elettronici, sensori e componenti di bordo così come nelle soluzioni tecnologiche per integrare HW/SW su impianti molteplici e sviluppare concetti tipici di "industria 4.0".

In particolare, l'**industria aeronautica** campana ampiamente intesa - aviazione commerciale, business & general aviation, manutenzione - si caratterizza per competenze, asset ed aree di eccellenza con capacità di progettazione e realizzazione tali da poter conseguire importanti posizioni sul mercato italiano ed estero. Costruzione delle componenti complesse del velivolo, manutenzione e subfornitura specializzata di parti, lavorazioni e attrezzature sono i tre ambiti in cui operano i produttori campani, che si distinguono per la spiccata vocazione manifatturiera (65%) e per una minore, ma comunque significativa, presenza nel comparto dei servizi tecnici (22,6%).
Competenze tecnologiche e capacità produttive eccellenti sono presenti nel campo delle lavorazioni meccaniche, effettuate con tecnologia tradizionale, a controllo numerico e più recentemente con tecnologia additiva ALM, in quello della costruzione di utensili, anche complessi per l'assemblaggio o la costruzione di componenti, nella costruzione di attrezzature speciali che permettono la realizzazione, l'assemblaggio e la manutenzione di pannelli ed intere sezioni di velivoli, la lavorazione della lamiera, le finiture superficiali dei pannelli ed il trattamento termico, la costruzione di componenti in materiale composito. Non mancano anche attività di supporto nel campo dei controlli, delle manutenzioni e delle riparazioni, mentre in campo ingegneristico vanno sottolineate la capacità di progettazione, le competenze nel calcolo strutturale, nella prototipazione, nella consulenza logistica e nello sviluppo ingegneristico delle tecnologie aeronautiche. Guardando, poi, nello specifico all'Aviazione Generale occorre ricordare che il settore dei medi e piccoli velivoli da trasporto ha sempre avuto in regione, in confronto alla realtà

fonte: http://burc.regione.campania.it

nazionale ed internazionale, un punto di particolare eccellenza, sia per lo sviluppo di nuovi prodotti che per la loro produzione; inoltre producendo velivoli di piccole dimensioni, le imprese campane della Business e General Aviation riescono a realizzare proprie strategie di differenziazione del portafoglio ordini. Altro comparto di eccellenza, con una forte specificità nello scenario nazionale, è quello della produzione dei componenti per le grandi turbine dei motori aeronautici e per la power generation nonché per la produzione di motori a pistoni per l'aviazione generale. Una tale caratterizzazione dell'industria aeronautica campana evidenzia una forte differenziazione produttiva rispetto ad altre regioni italiane come Lombardia (specializzata in sistemi elicotteristici ed addestratori di volo) e Piemonte (aeronautica militare). Così, se l'industria nazionale ha un ruolo significativo in vari ambiti del settore aeronautico europeo (quarta dopo Francia, UK e Germania) e mondiale, emerge comunque una situazione molto diversa tra le varie regioni trainanti in questo settore. Infatti, gli ultimi dati del settore aeronautico (fonte: Osservatorio di Intesa San Paolo) mostrano come ci sia un arretramento dell'industria aeronautica campana (-6,6% nel 2014 e -19,5 nel 2015) e i primi dati elaborati del primo trimestre del 2016 non danno segnali d'inversione di tendenza: ciò accade mentre l'industria aeronautica nazionale registra dati significativamente positivi. Evidentemente, la riorganizzazione del gruppo Finmeccanica, potrebbe influenzare in modo decisivo il comparto di riferimento negli anni futuri. Infatti, le politiche industriali degli anni recenti che hanno trasferito in altre regioni parte delle storiche capacità progettative/produttive della Campania (produzione attrezzature e di parti macchinate; stampaggio e formatura di parti in lamiera; componenti in materiali compositi; aircraft interiors), impongono l'adozione di nuovi paradigmi che possano favorire il ripensamento dei programmi di sviluppo per un riposizionamento strategico della nostra regione in grado di rafforzare il ruolo di eccellenza nel settore aeronautico nazionale. Proprio grazie a numeri non marginali e di assoluto rilievo nel panorama economico regionale, l'industria aeronautica campana è chiamata oggi a superare la crisi che la sta colpendo pesantemente, sviluppando e perseguendo una vision industriale capace di delinearne un nuovo ruolo sullo scacchiere nazionale ed internazionale mediante azioni coerenti di crescita e investimenti mirati di ampio respiro, che consentano di dare nuova linfa alle forti competenze già presenti sul territorio.

Il **settore della difesa** ampiamente inteso - ovvero l'insieme dei segmenti transport security intelligence, critical infrastructure protection, border security, law enforcement & counter-terrorism, emergency response - è caratterizzato in Campania principalmente da imprese con capacità di ricerca tecnologica, progettazione e sviluppo che producono parti e componenti di sistemi elettronici sia a terra che a bordo velivoli e che ne curano l'assemblaggio e dai produttori di soluzioni ed applicazioni ICT (software, sistemi informativi e reti) che, insieme al relativo indotto, contano circa 40 imprese, impiegano quattromila addetti generando un fatturato annuo di oltre un miliardo di euro. Le Università e i centri di ricerca ovviamente sono inseriti nel ciclo di R&S anche del settore difesa giocando un importante ruolo sia nello sviluppo di tecnologie sia nelle attività di ricerca a più lungo termine. Il mercato della difesa rappresenta uno dei più promettenti in assoluto ed è caratterizzato da un CAGR nel prossimo decennio pari a 5,2%. Il valore stimato di tale mercato nel 2019 è di 95 miliardi, che rappresenta una crescita molto considerevole rispetto ai circa 60 miliardi attuali. Una tale crescita troverà una delle principali fonti nell'applicazione duale di molteplici tecnologie per la difesa, soprattutto per quel che attiene alla sorveglianza, al monitoraggio ed al controllo di un'infinità di situazioni ed apparati.

Nel **settore spazio**, con un mercato generato principalmente dai programmi nazionali ed

fonte: http://burc.regione.campania.it

internazionali delle agenzie spaziali (ASI e ESA), le imprese, le università e i centri di ricerca partecipano attivamente ai programmi spaziali e di astrofisica offrendo prodotti e servizi altamente specializzati, ciascuno con il proprio ruolo – ovvero la ricerca di base, lo sviluppo di tecnologie, la qualifica e la dimostrazione – in vari ambiti, quali: sistemi per il lancio/trasporto suborbitali ed orbitali, razzi sonda, satelliti, sistemi per l'esplorazione dello spazio, microgravità, osservazione della terra, scienze spaziali.

Con la nascita del DAC è stato avviato un percorso di sviluppo di competenze sui micro e mini-satelliti con specifiche caratteristiche come la capacità di rientro atmosferico e l'avio-lanciabilità in ottica di forte riduzione dei costi di accesso allo spazio. Inoltre, sulla scia di sviluppi regionali da parte del forte comparto scientifico (fatto di vari dipartimenti delle università campane, di centri di ricerca come il CIRA e il CNR, ecc.) degli ultimi 2-3 lustri, si confermano competenze di progettazione e capacità di sperimentazione nel settore delle altissime velocità (super/ipersonica), fatto che rafforzerà le caratteristiche che differenziano la Campania rispetto alle altre regioni, in particolare il Lazio e la Lombardia specializzate nella progettazione e produzione di: 1) satelliti per comunicazioni, per osservazione della terra, per applicazioni scientifiche e relativi sistemi elettronici di bordo; 2) grandi Stazioni di Terra per le telecomunicazioni e piccoli Terminali di Rete, 3) stazioni complete per Telerilevamento e Tracking dei Satelliti, 4) sistemi di trasporto spaziali, con propulsione sia a solido che a liquido). La Toscana, per sua parte, risulta focalizzata nell'ambito spaziale per le i sistemi di telecomunicazioni, di navigazione e posizionamento, sicurezza, sorveglianza e difesa, monitoraggio ambientale, esperimenti scientifici, servizi verso end-user; mentre le imprese del Piemonte per il settore spaziale sono specializzate nei servizi per lo studio di missione, la progettazione, sviluppo, integrazione, qualifica e operazioni di sistemi spaziali allo stato dell'arte. La Campana sicuramente concorre all'eccellenza dell'industria spaziale italiana che si posiziona al terzo posto in Europa per numero di dipendenti attivi (di 5.474 unità nel 2012, 8.000/9.000 compresi gli addetti alla logistica ed al terziario che operano su base indotta) dopo Francia e Germania. Il fatturato del segmento industriale del settore spaziale in Italia è stimato in circa € 2 miliardi, la maggior parte proveniente dai programmi Istituzionali civili dell'ESA e dell'ASI relativi a missioni spaziali di varia dimensione, costruendo satelliti scientifici o applicativi e sviluppando vettori di lancio di media dimensione (es. VEGA).
Un ulteriore aspetto riguarda lo sviluppo di tecnologie osservative che ha assunto negli anni recenti notevole rilevanza in relazione ai programmi ESA e ASI, in particolare Sentinel e COSMO-SkyMed Seconda Generatione.

fonte: http://burc.regione.campania.it

3.2 LE CONDIZIONI SCIENTIFICHE

Il contesto regionale della ricerca pubblica nel campo dell'Aerospazio 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 02 - Scienze Fisiche
- Area 01- Scienze matematiche e informatiche

POTENZIALE TECNICO-SCIENTIFICO RISPETTO AI FABBISOGNI DI FILIERA	AREA 09 - INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE	AREA 02 - SCIENZE FISICHE	AREA 01- SCIENZE MATEMATICHE E INFORMATICHE
Settori disciplinari dell'area prioritariamente interessati (Allegato A al D.M. 4 ottobre 2000)	ING-IND/03, ING-IND/04, ING-IND/05, ING-IND/06, ING-IND/07, ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/11 ING-IND/16, ING-IND/22, ING-IND/31 ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05	FIS01, FIS02,FIS03, FIS04, FIS05, FIS06, FIS07,	MAT/01, MAT/02, MAT/03, MAT/04, MAT/05, MAT/07 MAT/08, INF 01
Numero di ricercatori afferenti	Oltre 200	Oltre 350	Oltre 10
Numero di Pubblicazioni ultimi 5 anni	Oltre 5.000	Oltre 2.500	Oltre 200
Numero di brevetti conseguiti	Oltre 40	Oltre 15	-
Corsi di laurea attivati e numero di formandi	19 (≈ 18.000)	6 (≈750)	6 (≈1.600)
Corsi di dottorato attivati	19	2	3

A tali aree, di seguito caratterizzate, va aggiunta l'Area 03-Scienze Chimiche (CHIM-01, CHIM- 02, CHIM-03, CHIM-04, CHIM-06) che in Campania, presso il Dipartimento di Scienze Chimiche dell'Università di Napoli "Federico II", vanta una significativa esperienza nella progettazione e sviluppo di nuovi materiali, in grado di incrementare l'efficienza e ridurre i costi di produzione di sottosistemi per l'aeronautica e l'aerospazio.

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.

fonte: http://burc.regione.campania.it

AREA 09 - INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE	
Dipartimenti Universitari	**Università degli Studi di Napoli Federico II**: Dipartimento di Ingegneria Industriale; Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione; Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale; Dipartimento di Scienze Chimiche **Seconda Università di Napoli**: Dipartimento di architettura e disegno industriale "Luigi Vanvitelli"; Dipartimento di Ingegneria industriale e dell'informazione; Dipartimento di matematica e fisica **Università di Salerno**: Dipartimento di Ingegneria Industriale; Dipartimento di Ingegneria dell'informazione, Ingegneria elettrica e Matematica applicata; Dipartimento di Informatica; Dipartimento di Scienze Aziendali - Management e Innovation Systems **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	**Centro Italiano Ricerche Aerospaziale** **Consiglio Nazionale delle Ricerche**: Istituto di Microelettronica e Microsistemi; Istituto per il rilevamento elettromagnetico dell'ambiente; Istituto per i Polimeri, Compositi e Biomateriali; Istituto superconduttori, materiali innovativi e dispositivi; Istituto di Calcolo e Reti ad alte prestazioni, Istituto di Scienze Applicate e Sistemi Intelligenti. **CRDC Tecnologie**

AREA 02 - SCIENZE FISICHE	
Dipartimenti Universitari	**Università degli Studi di Napoli Federico II** : Dipartimento di Fisica “E. Pancini”, **Seconda Università di Napoli**: Dipartimento di Matematica e Fisica, Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'informazione; **Università di Salerno**: Dipartimento di Ingegneria Industriale; Dipartimento di Fisica 'E.R. Caianiello’; **Università Parthenope**: Dipartimento di Ingegneria-, Dipartimento di Scienze e Tecnologie
Centri di ricerca specializzati in Regione	**Centro Italiano Ricerche Aerospaziali** **Consiglio Nazionale delle Ricerche**: Istituto di cibernetica "E. Caianello"; Istituto Nazionale per la Fisica della Materia; Istituto Nazionale di Ottica **Istituto Nazionale di Astrofisica:** Osservatorio astronomico di Capodimonte **Consorzio nazionale Interuniversitario per le Scienze Fisiche della Materia – CNISM** **Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - INFN** **CRDC Tecnologie**

fonte: http://burc.regione.campania.it

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"; **Seconda Università di Napoli**: Dipartimento di Matematica e Fisica, **Università di Salerno**: Dipartimento di Matematica
Centri di ricerca specializzati in Regione	**Centro Italiano Ricerche Aerospaziali** **Consiglio Nazionale delle Ricerche**: Istituto di Calcolo e Reti ad alte prestazioni; Istituto per le Applicazioni del Calcolo **CRdC CERICT**

Rispetto al dominio tecnologico Aeronautica e Spazio, la Campania vanta oltre che una massa critica di capitale materiale (strutture di ricerca e strumentazioni) ed immateriale (ricercatori e competenze sviluppate), delle eccellenze della ricerca tali da posizionarsi come principale regione della Convergenza ed in modo non distante da altre regioni benchmarck per la ricerca e la formazione qualificata in ambito aerospaziale (Lazio e Lombardia). La sinergie tra le suddette risorse è inoltre assicurata 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 CESMA - Centro di Servizi Metrologici Avanzati; il SCIC (Centro di eccellenza in compositi strutturali per applicazioni innovative); il Progetto NEAPOLIS (Numerical and Experimental Advanced Program on Liquids and Interface Systems iniziativa congiunta tra DICMAPI della Federico II e CNR; Laboratorio dell'Acceleratore; Laboratorio CIRCE; Infrastruttura di supercalcolo ReCaS per simulazioni, data analisi e data storage; Laboratorio di Calcolo ad Alte Prestazioni;Laboratorio di calcolo scientifico, Laboratorio di programmazione e calcolo L1 e L2, Laboratorio di Spettroscopia Laser della SUN, Laboratorio di acquisizione dati, Laboratorio di Inkjet e 3D printing di ISASI-CNR, Laboratori di Controlli non Distruttivi con tecniche olografiche; 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 di Problem Solving ed Ottimizzazione OPSLab, Laboratorio Elaborazione Segnali Immagini; "Laboratorio di diffrazione di raggi X, Laboratorio di Analisi termica, Laboratorio di Risonanza magnetica nucleare, Laboratorio di Spettroscopia di Risonanza paramagnetica elettronica, Laboratorio di Spettroscopia ottica, Laboratorio di Spettroscopia Raman, Laboratorio di Spettroscopia infrarossa, Laboratorio di Microscopia (ottica, FESEM, TEM, AFM), Laboratorio di Spettrometria di massa, Laboratorio di Polimerizzazione stereoselettiva, Laboratorio di Caratterizzazione molecolare dei polimeri, Laboratorio di Caratterizzazione delle proprietà meccaniche dei materiali, Laboratorio di analitica strumentale, Laboratorio di Dynamic Light Scattering, Laboratorio di Surface Engineering e nanostrutture.

fonte: http://burc.regione.campania.it

3.3 LE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE REGIONALI PROPOSTE

A livello europeo, la Commissione Europea, ESA e le filiere complete degli stakehodlers sia del Sistema del Trasporto Aereo sia del settore Spazio hanno definito delle roadmap strategiche per la R&I e definito delle politiche di riferimento. A livello nazionale, ASI ha sviluppato una Strategia per la Space Economy e la R&I del settore Spazio anche mediante una consultazione con gli stakeholder Nazionali, la Piattaforma Tecnologica di Riferimento SPIN-IT, il CTNA; le linee guide risultanti sono state anche recepite nel PNR. Per il Sistema del Trasporto Aereo ACARE Italia ha definito la SRIA Italia condivisa con il CTNA ed al cui sviluppo hanno partecipato tutti gli stakeholder Nazionali; tale roadmap è stata un importante riferimento anche per il PNR.
In tale scenario, le traiettorie tecnologiche lungo cui perseguire la specializzazione del dominio tecnologico dell'aerospazio campano nei processi di sviluppo innovativo avranno ad oggetto soluzioni e applicazioni in grado di rispondere in modo complementare a 4 grandi sfide che la società pone e dalle quali attende benefici, a livello complessivo sociale ed economico:

CHALLENGE	AREE PRIORITARIE DI INTERVENTO PER LA RICERCA E L'INDUSTRIA
Challenge 1 – Competitività economica e sostenibilità sociale	Accettazione presso il pubblico del prodotto come bene affidabile e conveniente sotto il profilo economico e sociale Riduzione dei costi in termini di acquisizione e/o operatività Riduzione degli investimenti iniziali, delle esternalità negative ed incremento dell'efficienza Sviluppo di sistemi duali che abbiano ricadute ed applicazioni in campo civile e militare
Challenge 2 – Mantenimento e sviluppo della leadership industrial	Focalizzazione degli investimenti in ricerca ed innovazione per lo sviluppo di tecnologie di frontiera e riduzione dei tempi di trasferimento tecnologico Riduzione dei tempi di sviluppo dei prodotti, anche grazie all'integrazione tra le design capabilities e le competenze manifatturiere, ed ottimizzazione dei processi di produzione, assemblaggio e manutenzione Processi di certificazione efficienti
Challenge 3 – Sostenibilità ambientale	Riduzione delle emissioni "inquinanti" (CO_2, NOx, rumore) e dei consumi mediante specifici interventi sui criteri progettuali, sui materiali e sui componenti dei propulsori e sulla tecnologia e controllo dei sistemi di iniezione. Processi di manifattura con maggiore grado di reciclabilità dei materiali utilizzati e minore impiego di energia e risorse mateeili Impiego di materiali conformi alla normativa REACH e di sistemi di produzione ad elevata sostenibilità ambientale Disponibilità di fonti di energia a prezzi accessibili sostenibili alternativi per l'aviazione commerciale. Miglioramento dell'efficienza delle operazioni di volo e della gestione del traffico Miglioramento dell'airport environment e del trasporto intermodale.
Challenge 4 – Safety & security	Riduzione significativa del numero di incidenti, sia per l'aviazione commerciale che per quella generale, a fronte del previsto aumento del numero di voli Incremento del livello di sicurezza operativa rispetto alle minacce del terrorismo, che possono esplicarsi per mezzo di azioni da terra e a bordo, e che riguardano l'intero sistema del trasporto aereo (aeromobili, aree aeroportuali e infrastrutture). Incremento della qualità, dell'efficacia e dell'efficienza dei sistemi di monitoraggio, difesa e di sorveglianza del territorio

Fonte: ns adattamento da Acare - *Strategic Research & Innovation Agenda, Volume 1*

fonte: http://burc.regione.campania.it

In risposta alle suddette sfide, e in coerenza con le aree prioritarie di intervento proposte, la filiera tecnologica dell'Aerospazio campana potrebbe perseguire le traiettorie tecnologiche di seguito elencate, opportunamente raggruppate per i seguenti ambiti tecnologici:

- ***Metodologie, processi e sistemi per nuove configurazioni e componenti per il volo***
- ***Sistemi di bordo, comunicazioni e sistemi per la difesa***
- ***Propulsione ed efficienza energetica***
- ***Tecnologie per lo spazio***
- ***Health management e manutenzione di strutture e sistemi***

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	TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	APPLICAZIONI
Metodologie, processi e sistemi per nuove configurazioni e componenti per il volo	Sviluppo di metodologie per l'integrazione dei componenti strutturali e di componenti di motori aeronautici (materiali inclusi) con la progettazione e le relative simulazioni di processo di produzione	Velivoli Regionali Velivoli G&BA Super/hyper- sonic Business Jet Velivoli S/VTOL Sottosistemi motori aeronautici per Large Passenger Aircraft Motori Innovativi (inclusi motori ibridi ed elettrici) per Ultraleggeri, B&GA, RPAS Pale di turbine aeronautiche Microsatelliti Sistemi avanzati per la safety&security
	Configurazioni innovative di velivoli inclusa l'integrazione di sistemi propulsivi ibridi ed elettrici	
	Componenti certificati ETSO (carrelli, interiors, attuatori meccatronici, sistemi di protezione al crash, ecc..)	
	Tecnologie e processi di produzione per le superleghe utilizzate nella microfusione a cera persa	
	Trattamento di protezione superficiale e sistemi di protezione avanzati	
	Tecniche di manufacturing basate su ALM (additive layer manifacturing) e delle tecniche di ripristino avanzate (laser cladding, cold spray e altre di tipo additivo)	
	Fabbrica 4.0 per l'aeronautica e lo spazio (es. reingegnerizzazione dei processi, utilizzo del Cloud, Big Data, stampa 3D, manifattura additiva dal nano al macro)	
	Metodologie per la Multi Disciplinary optimizazion	
	Tecnologie e processi di produzione per le superleghe utilizzate nella microfusione a cera persa	

fonte: http://burc.regione.campania.it

AMBITO TECNOLOGICO	TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	APPLICAZIONI
Sistemi di bordo, comunicazioni e sistemi per la difesa	Sistemi e loro integrazione (es. sistemi auto-riconfigurabili, ATM/traffic insertion, sense and avoid, smart sensor e sensor fusion, iperspettrale, …), Swarming a Pilotaggio Remoto	Sistemi per il volo autonomo e velivoli a pilotaggio remoto
	Tecnologie e sistemi di gestione del comportamento cooperativo di UAV ed integrazione in TLC e sistemi Manned	
	HW e SW per l'implementazione del Single European Sky (e.g. sense and avoid, separazione, sistemi di potenziamento del posizionamento, etc.)	
	Sistemi di guida navigazione e controllo autonomi avanzati, miniaturizzati e light weight, anche per le altissime velocità	
	Sistemi di telecomunicazione Superfice-Velivolo e Velivolo-Satellit e componenti TLC airborne miniaturizzati e light weight	
	Visione sintetica ed aumentata per la navigazione avanzata, specie per le altissime velocità	
	All electric aircraft (ivi inclusi sistemi per velivoli con propulsori ibridi ed elettrici)	
	Sistemi per il monitoraggio avanzato la sorveglianza del territorio, confini, ed infrastrutture di trasporto, per la neutralizzazione a distanza di velivoli o imbarcazioni	
	Virtual design & testing nell'ambito delle fasi di qualifica ed omologazione di parti, componenti e sistemi	
	Sistemi di interazione uomo-macchina ergonomica nella gestione dei velivoli, nelle centrali di controllo e monitoraggio	
	Sistemi avanzati di training per l'addestramento del personale di volo	
Propulsione ed efficienza energetica	Motori a pistoni per aviazione leggera e generale	Sistemi e componenti per la propulsione aeronautica a maggiore efficienza
	Sviluppo di sistemi di iniezione e sistemi di controllo motore (EECU – FADEC) per motori a pistoni con carburanti diesel, Jet A1, AVGAS e MOGAS	
	Motori e sistemi propulsivi innovativi ibridi ed elettrici	
	Sistemi di controllo della potenza, in grado di modificare automaticamente il settaggio ed il controllo del motore in funzione di carico, condizioni di volo, stato della macchina	

fonte: http://burc.regione.campania.it

AMBITO TECNOLOGICO	TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	APPLICAZIONI
	Sistemi secondari di produzione e distribuzione dell'energia (APU, alimentazione in aeroporto)	
	Sviluppo di tecnologie "riblets" per il miglioramento dell'efficienza aerodinamica, realizzate con tecniche di litografia interferometrica	
	Sviluppo di pale di turbina innovative a struttura equiassica e monocristallina a più elevata castability e tecniche di analisi (es. vibrazionali)	
	Sistemi di raffreddamento più efficienti anche mediante lo sviluppo di anime ceramiche innovative	
Tecnologie per lo spazio	Micro-piattaforme satellitari multi-purpose, anche aviolanciabili, con capacità di rientro e riconfigurabili	
	Tecnologie abilitanti per l'aviolancio sulla base di sistemi aerei nazionali esistenti, e per sistemi satellitari distribuiti basati su nano/micropiattaforme (Costellazioni, Formation Flying e Swarming)	
	Studio di configurazioni di spazioplani di classe business (CS25) per voli super/ipersonici suborbitali e/o stratosferici	
	Strutture hot integrate e multifunzionali, incluso raffreddamento semi-passivo	
	Piattaforma Stratosferica Lighter Than Air	
	Avionica per operazioni autonome fault tolerant, in particolare per il volo ipersonico. Batterie intelligenti per energy harvesting	
	Strutture innovative, e.g. deployable, anisogrid	
	Miniaturizzazione di payloads per piccoli satelliti	
	Sistemi integrati di propulsione (ibrida, elettrospray ionico) per micro-nanosatelliti	
	Studi di propulsione primaria (e.g. endoreattori a combustibili liquidi, esoreattori a ciclo combinato tipo turbo-ramjet per volo a Mach 4-5)	
	Sistemi di simulazione e sperimentazione ambiente marziano (e.g. serre per l'agroalimentare, robot)	
	Sistemi di sensori integrati per il servizio in orbita e/o volo in formazione e/o rimozione attiva del debris. Sensori multi-funzione	

fonte: http://burc.regione.campania.it

AMBITO TECNOLOGICO	TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	APPLICAZIONI
	Sistemi integrati per lo Space Situational Awareness, anche basati sul riuso di soluzioni disponibili per usi duali.	
	Sistemi per il monitoraggio avanzato per la sorveglianza e sicurezza del territorio/confini, ed infrastrutture di trasporto, di aree urbane	
	Sistemi radar ad apertura sintetica basati in configurazione distribuita su più piccole piattaforme aerospaziali operanti in formazione	
	Tecnologie innovative e strumenti per l'osservazione della terra, diagnostica atmosferica e climatologia. Tecnologia LIDAR	
	Sistemi integrati innovativi a costo e peso ridotto per il controllo del traffico aereo, la meteorologia e i movimenti in aree di sorveglianza estese e ristrette, per esempio con utilizzo di smart agent	
Health management e manutenzione di strutture e sistemi	Intellingent Health Monitoring & Management System: sviluppo di sistemi e/o loro integrazione, sviluppo di metodologie per la definizione dei criteri di soglia e di gestione funzionale anche in caso di allontanamento dalle condizioni nominali (diagnosi e prognosi)	Manutenzione del sistema aereo per aerei tradizionali e per sistemi di futura generazione (ad es. spazioplani)
	Tecnologie ottiche innovative di tipo shearography, olografico e termografico per controlli non distruttivi	
	Inferenziazione, tecnologie ITC (mobile) e Robotica per Real-Time Interdisciplinary Maintenance (i-Maintenance)	
	Tecnologie e sistemi basati su realtà virtuale (augmented reality) per il miglioramento dei processo di manutenzione (e.g. DSS), con l'utilizzo degli smart agent	
	Tecniche di intelligenza artificiale per il supporto al sistema decisionale e utilizzo dei big data della MRO e supporto alle operations della MRO	

fonte: http://burc.regione.campania.it

4. LA SELEZIONE DELLE LE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE REGIONALI PER LA SPECIALIZZAZIONE NEL DOMINIO TECNOLOGICO AEROSPAZIO

Punto di partenza del processo di selezione delle priorità di sviluppo tecnologico per l'area di specializzazione AEROSPAZIO 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 AEROSPAZIO, sono state caratterizzare 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 breve 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 altro, medio, medio-basso, basso) le opportunità connesse alla 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 soluzione 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 dia avanzamento elevato presso il sistema della ricerca e/o di industrializzazione alto già

fonte: http://burc.regione.campania.it

ampiamente diffuse presso il sistema industriale locale per le quali non risutlano necessario 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 investimento 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 non prioritarie, e quindi ad oggi escluse dagli interventi della programmazione regionale 2014-2020, le traiettorie tecnologiche classificate come traiettoria tecnologica già sviluppata ovvero traiettoria tecnologica non perseguibile ovvero traiettoria tecnologica non credibile.

AMBITO TECNOLOGICO: ***Metodologie, processi e sistemi per nuove configurazioni e componenti per il volo***

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Sviluppo di metodologie per l'integrazione dei componenti strutturali e di componenti di motori aeronautici (materiali inclusi) con la progettazione e le relative simulazioni di processo di produzione	6	medio	***traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo***
Configurazioni innovative di velivoli inclusa l'integrazione di sistemi propulsivi ibridi ed elettrici	4	alto	***traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo***
Componenti certificati ETSO (carrelli, interiors, attuatori meccatronici, sistemi di protezione al crash, ecc..)	6	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo***
Tecnologie e processi di produzione per le superleghe utilizzate nella microfusione a cera persa	4	alto	***traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo***
Trattamento di protezione superficiale e sistemi di protezione avanzati	4	medio	***traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili***

fonte: http://burc.regione.campania.it

Tecniche di manufacturing basate su ALM (additive layer manifacturing) e delle tecniche di ripristino avanzate (laser cladding, cold spray e altre di tipo additivo)	4	medio	***traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili***
Fabbrica 4.0 per l'aeronautica e lo spazio (es. reingegnerizzazione dei processi, utilizzo del Cloud, Big Data, stampa 3D, manifattura additiva dal nano al macro)	6	medio	***traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo***
Metodologie per la Multi Disciplinary optimizazion	3	basso	***traiettorie tecnologiche non perseguibili***
Tecnologie e processi di produzione per le superleghe utilizzate nella microfusione a cera persa	6	alto	***traiettorie tecnologiche già sviluppate***

fonte: http://burc.regione.campania.it

AMBITO TECNOLOGICO: ***Sistemi di bordo, comunicazioni e sistemi per la difesa***

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Sistemi e loro integrazione (es. sistemi auto-riconfigurabili, ATM/traffic insertion, sense and avoid, smart sensor e sensor fusion, iperspettrale, …), Swarming a Pilotaggio Remoto	4	alto	***traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo***
Tecnologie e sistemi di gestione del comportamento cooperativo di UAV ed integrazione in TLC e sistemi Manned	3	medio	***traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili***
HW e SW per l'implementazione del Single European Sky (e.g. sense and avoid, separazione, sistemi di potenziamento del posizionamento, etc.)	3	medio	***traiettorie tecnologiche potenzialmente sviluppabili***
Sistemi di guida navigazione e controllo autonomi avanzati, miniaturizzati e light weight, anche per le altissime velocità	4	alto	***traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo***
Sistemi di telecomunicazione Superfice-Velivolo e Velivolo-Satellit e componenti TLC airborne miniaturizzati e light weight	4	alto	***traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo***
Visione sintetica ed aumentata per la navigazione avanzata, specie per le altissime velocità	2	medio	***traiettorie tecnologiche non perseguibili***
All electric aircraft (ivi inclusi sistemi per velivoli con propulsori ibridi ed elettrici)	2	medio	***traiettorie tecnologiche non credibili***
Sistemi per il monitoraggio avanzato la sorveglianza del territorio, confini, ed infrastrutture di trasporto, per la neutralizzazione a distanza di velivoli o imbarcazioni	6	alto	***traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo***
Virtual design & testing nell'ambito delle fasi di qualifica ed omologazione di parti, componenti e sistemi	7	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo***
Sistemi di interazione uomo-macchina ergonomica nella gestione dei velivoli, nelle centrali di controllo e monitoraggio	4	Medio-basso	***traiettorie tecnologiche non perseguibili***
Sistemi avanzati di training per l'addestramento del personale di volo	7	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo***

fonte: http://burc.regione.campania.it

AMBITO TECNOLOGICO*: Propulsione ed efficienza energetica*

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Motori a pistoni per aviazione leggera e generale	7	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo***
Sviluppo di sistemi di iniezione e sistemi di controllo motore (EECU – FADEC) per motori a pistoni con carburanti diesel, Jet A1, AVGAS e MOGAS	7	Medio	***traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo***
Motori e sistemi propulsivi innovativi ibridi ed elettrici	4	Medio-basso	***traiettorie tecnologiche non perseguibili***
Sistemi di controllo della potenza, in grado di modificare automaticamente il settaggio ed il controllo del motore in funzione di carico, condizioni di volo, stato della macchina	2	Medio-basso	***traiettorie tecnologiche non credibili***
Sistemi secondari di produzione e distribuzione dell'energia (APU, alimentazione in aeroporto	2	Medio-basso	***traiettorie tecnologiche non credibili***
Sviluppo di tecnologie "riblets" per il miglioramento dell'efficienza aerodinamica, realizzate con tecniche di litografia interferometrica	2	Basso	***traiettorie tecnologiche non credibili***
Sviluppo di pale di turbina innovative a struttura equiassica e monocristallina a più elevata castability e tecniche di analisi (es. vibrazionali)	5	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo***
Sistemi di raffreddamento più efficienti anche mediante lo sviluppo di anime ceramiche innovative	5	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo***

fonte: http://burc.regione.campania.it

AMBITO TECNOLOGICO*: Tecnologie per lo spazio*

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Micro-piattaforme satellitari multi-purpose, anche aviolanciabili, con capacità di rientro e riconfigurabili	4	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo***
Tecnologie abilitanti per l'aviolancio sulla base di sistemi aerei nazionali esistenti, e per sistemi satellitari distribuiti basati su nano/micropiattaforme (Costellazioni, Formation Flying e Swarming)	4	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo***
Studio di configurazioni di spazioplani di classe business per voli super/ipersonici suborbitali e/o stratosferici	2	Basso	***traiettorie tecnologiche non credibili***
Strutture hot integrate e multifunzionali, incluso raffreddamento semi-passivo	2	Basso	***traiettorie tecnologiche non credibili***
Piattaforma Stratosferica Lighter Than Air	2	Basso	***traiettorie tecnologiche non credibile***
Avionica per operazioni autonome fault tolerant, in particolare per il volo ipersonico.	4	Basso	***traiettorie tecnologiche non perseguibili***
Batterie intelligenti per energy harvesting	4	Medio-basso	***traiettorie tecnologiche non perseguibili***
Strutture innovative, e.g. deployable, anisogrid	4	Medio-basso	***traiettorie tecnologiche non perseguibili***
Miniaturizzazione di payloads per piccoli satelliti	5	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo***
Sistemi integrati di propulsione (ibrida, elettrospray ionico) per micro-nanosatelliti	4	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo***
Studi di propulsione primaria (e.g. endoreattori a combustibili liquidi, esoreattori a ciclo combinato tipo turbo-ramjet per volo a Mach 4-5)	3	Basso	***traiettorie tecnologiche non perseguibili***
Sistemi di simulazione e sperimentazione ambiente marziano (e.g. serre per l'agroalimentare, robot)	2	Medio-basso	***traiettorie tecnologiche non credibile***
Sistemi di sensori integrati per il servizio in orbita e/o volo in formazione e/o rimozione attiva del debris. Sensori multi-funzione	4	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo***
Sistemi integrati per lo Space Situational Awareness, anche basati sul riuso di soluzioni disponibili per usi duali.	4	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo***
Sistemi per il monitoraggio avanzato per la sorveglianza e sicurezza del territorio/confini, ed infrastrutture di trasporto, di aree urbane	6	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo***
Sistemi radar ad apertura sintetica basati in configurazione distribuita su più piccole piattaforme aerospaziali operanti in formazione	4	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo***
Tecnologie innovative e strumenti per l'osservazione della terra, diagnostica atmosferica e climatologia. Tecnologia LIDAR	4	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche sviluppabili nel medio periodo***

fonte: http://burc.regione.campania.it

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Sistemi integrati innovativi a costo e peso ridotto per il controllo del traffico aereo, la meteorologia e i movimenti in aree di sorveglianza estese e ristrette, per esempio con utilizzo di smart agent	6	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo***

AMBITO TECNOLOGICO: ***Health management e manutenzione di strutture e sistemi***

TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE	TRL	GRADO DI CAMBIAMENTO ATTESO	CLASSE DELLA TECNOLOGIA
Intellingent Health Monitoring & Management System: sviluppo di sistemi e/o loro integrazione, sviluppo di metodologie per la definizione dei criteri di soglia e di gestione funzionale anche in caso di allontanamento dalle condizioni nominali (diagnosi e prognosi)	6	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche applicabili nel medio periodo***
Tecnologie ottiche innovative di tipo shearography, olografico e termografico per controlli non distruttivi	4	basso	***traiettorie tecnologiche non perseguibili***
Inferenziazione, tecnologie ITC (mobile) e Robotica per Real-Time Interdisciplinary Maintenance (i-Maintenance)	3	basso	***traiettorie tecnologiche non perseguibili***
Tecnologie e sistemi basati su realtà virtuale (augmented reality) per il miglioramento dei processo di manutenzione (e.g. DSS), con l'utilizzo degli smart agent	4	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche applicabili nel medio periodo***
Tecniche di intelligenza artificiale per il supporto al sistema decisionale e utilizzo dei big data della MRO e supporto alle operations della MRO	6	Medio-alto	***traiettorie tecnologiche applicabili nel breve periodo***

fonte: http://burc.regione.campania.it

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

AMBITI TECNOLOGICI	TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE				TRAIETTORIE TECNOLOGICHE PRIORITARIE				TOTALE
	TT applicabili nel breve periodo	*TT sviluppabili nel medio periodo*	*TT potenzialmente sviluppabili*	TOTALE	*TT già sviluppate*	*TT non perseguibili*	*TT non credibili*	TOTALE	
METODOLOGIE, PROCESSI E SISTEMI PER NUOVE CONFIGURAZIONI E COMPONENTI PER IL VOLO	3	2	2	**7**	1	1		**2**	**9**
SISTEMI DI BORDO, COMUNICAZIONI E SISTEMI PER LA DIFESA	3	3	2	**8**		2	1	**3**	**11**
PROPULSIONE ED EFFICIENZA ENERGETICA	4			**4**		1	3	**4**	**8**
TECNOLOGIE PER LO SPAZIO	2	8		**10**		4	4	**8**	**18**
HEALTH MANAGEMENT E MANUTENZIONE DI STRUTTURE E SISTEMI	1	2		**3**		2		**2**	**5**
TOTALE	**13**	**15**	**4**	**32**	**1**	**10**	**8**	**19**	**51**
PESO ALL'INTERNO DEL GRUPPO	***40,63%***	***46,88%***	***12,50%***	***100,00%***	***5,26%***	***52,63%***	***42,11%***	***100,00%***	
PESO SUL COMPLESSIVO				***62,75%***				***37,25%***	***100,00%***

fonte: http://burc.regione.campania.it

5. CONSIDERAZIONI E RACCOMANDAZIONI

L'Aeronautica e lo Spazio sono settori ad altissima tecnologia, storicamente trainanti rispetto ad altri settori, che hanno sempre generato ricadute in questi ultimi. È altrettanto consolidato il fatto che da alcuni lustri lo sviluppo e l'innovazione aerospaziale beneficia dell'innovazione realizzata in altri settori. Pertanto, è naturale attendersi forti connessioni tra le tematiche prioritarie identificate per l'aerospazio e quelle di altri settori. Facendo riferimento a quanto emerge nei vari ambiti della RIS3, si evidenziano interessanti sinergie delle tematiche aerospaziali nell'ambito dei temi seguenti:

Trasporti e Logistica Avanzata

- Tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale
- Maggiore efficienza attraverso riduzione del peso e della resistenza aerodinamica
- Sistemi, materiali e tecniche avanzati per la manutenzione
- Network management
- Intelligent Traffic Management Strategies
- Intelligent Transport Systems (ITS) per la gestione dei flussi di merce e delle flotte veicolari Salute

Salute dell'uomo, Biotecnologie Agroalimentare

- Diagnostica avanzata, imaging
- Monitoraggio a larga scala e in tempo reale
- Telemedicina
- Applicazioni Spaziali (e.g. serre su Marte)
- Tecnologie per le Smart communities, i beni culturali, il turismo e l'edilizia sostenibile
- Future Internet (Internet of Things, Internet of Services, Participatory Sensing)
- Tecnologie e metodologie per la sostenibilità e la sicurezza di sistemi urbani, centri storici

Energia & Ambiente

- Sistemi di micro-cogenerazione
- Sviluppo di strumentazione di misura
- Sistemi di monitoraggio dei parametri ambientali collegati ai sistemi di produzione geotermoelettrica
- Dispositivi e tecnologie per la realizzazione di turbine

In particolare, per quanto riguarda il settore motoristico, prendendo come paradigma comune quello della sfida tecnologica della "sostenibilità ambientale", si fa presente come alcune tematiche di sviluppo siano comuni tra il settore Energia e il settore Aerospazio, pur con peculiarità tipiche, principalmente legate alle dimensioni e geometrie molto diverse tra i componenti destinati ad una

fonte: http://burc.regione.campania.it

turbogas per il settore elettrico e quelli destinati ai motori aeronautici, e alle caratteristiche termomeccaniche finali delle superleghe impiegate nei due diversi ambiti tecnologici. Si osserva infatti che ad oggi "le fonti fossili rimangono i pilastri per soddisfare il fabbisogno mondiale di energia … (e che)… continueranno a soddisfare circa l'80% della domanda mondiale di energia". Ciò significa che non si può prescindere dalle attività di ricerca volte a rendere più sostenibile la produzione di energia elettrica dalle fonti fossili, mediante l'utilizzo di sistemi di trasformazione (turbine a gas), più efficienti e ciò lo si può fare solo se si riescono ad innovare, per renderle più efficienti, le tecnologie dei materiali e processi per la fabbricazione delle palette rotoriche e statoriche in superlega utilizzate all'interno delle turbine.

Materiali avanzati e nanotecnologie

- Mezzi di trasporto sicuri, leggeri ed a basso emissione
- Utilizzo di materiali rinnovabili e riciclabili e processi ecocompatibili per una maggiore tutela dell'ambiente.

Si fa presente che le tematiche di sviluppo sopra indicate sono coerenti con tutte le analisi di necessità e tendenza sviluppate in vari ambiti nazionali ed europei. Specifico riferimento è fatto al Piano Nazionale della Ricerca, alla Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA) dell'Advisory Council for Aviation Research and Innovation in Europe (ACARE) e rispettivi documenti/contesti nazionali (ACARE Italia), al piano spaziale nazionale dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), al piano strategico e ai programmi dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA), a quelli dell'Agenzia Europea per la Difesa (EDA). È fatto riferimento anche al Cluster Tecnologico Nazionale Aerospaziale (CTNA) e alla piattaforma nazionale Space Innovation in Italy (SPIN-IT). Le tematiche di sviluppo indicate sintetizzano le seguenti opportunità/necessità per il rinnovo della strategia regionale sull'aerospazio:

- In ambito aeronautico, il tradizionale posizionamento sui segmenti del trasporto regionale e dell'aviazione generale deve essere sostenuto e rafforzato con estensione al segmento business, inclusa l'innovazione connessa all'implementazione di velocità di crociera super-ipersoniche.
- Per quanto riguarda il settore motoristico, prendendo come paradigma comune quello della sfida tecnologica della "sostenibilità ambientale", si fa presente che alcune tematiche di sviluppo siano comuni tra il settore Energia e il settore Aerospazio, pur con peculiarità tipiche, principalmente legate alle dimensioni e geometrie molto diverse tra i componenti destinati ad una turbogas per il settore elettrico e quelli destinati ai motori aeronautici, e alle caratteristiche termomeccaniche finali delle superleghe impiegate nei due diversi ambiti tecnologici. Si osserva infatti che ad oggi "le fonti fossili rimangono i pilastri per soddisfare il fabbisogno mondiale di energia … (e che) … continueranno a soddisfare circa l'80% della domanda mondiale di energia". Ciò significa che non si può prescindere dalle attività di ricerca volte a rendere più sostenibile la produzione di energia elettrica dalle fonti fossili, mediante l'utilizzo di sistemi di trasformazione (turbine a gas), più efficienti e ciò lo si può fare solo se si riescono ad innovare le tecnologie dei materiali e processi per la fabbricazione delle palette rotoriche e statoriche in superlega all'interno delle turbine.
- A cavallo tra aeronautica e spazio si colloca il volo suborbitale per la sperimentazione in microgravità a basso costo, per lo sviluppo del turismo spaziale e del volo ipersonico punto-punto; queste tematiche vedono l'Italia primo paese europeo ad aver siglato con l'ENAC un accordo di sviluppo con la Federal Aviation Authority (FAA) americana, e trovano in Campania

fonte: http://burc.regione.campania.it

un’area geografica ottimamente posizionata in abbinamento alla Sardegna rispetto al Mar Tirreno, in grado di assicurare livelli di sicurezza elevati.

- In ambito spaziale, le tecnologie per mini, micro e nanosatelliti, le tecnologie e la piattaforma stratosferica per l’osservazione della terra ed il monitoraggio del territorio sono focus prioritari e rilevanti. Più in prospettiva, le nuove frontiere dell’esplorazione spaziale necessitano di nuove tecnologie e capacità di qualifica; la presenza di PMI, delle Università e del CIRA che hanno accumulato significative competenze e capacità nel settore costituiscono un elemento di forza per futuri investimenti regionali e creare un polo di competenza distintivo nella Regione Campania. Analogamente, l’esperienza accumulata a livello scientifico sulla propulsione spaziale (liquida, ibrida, ramjet) anche a supporto delle politiche spaziali di ASI e dell’industria Nazionale è altresì un elemento distintivo su cui puntare.

Dopo le scelte vincenti legate ad una strategia industriale definita negli anni ‘80, le competenze velivolistiche si sono andate via via schiacciando su attività e competenze focalizzate sulle Aerostrutture. In questo momento storico, assistiamo all‘**assenza di un programma velivolistico commerciale a breve termine, contrapposto alla continua introduzione di nuovi prodotti/progetti aerospaziali di piccole dimensioni**. Il continuo e progressivo spostamento dell’attenzione dei principali grandi player nazionali dalla Campania verso altre regioni, impone un ripensamento del ruolo della Regione e una non indolore **ridefinizione delle strategie** di competenza e di prodotto tesa ad una vera e propria **rinascita**. Occorre aumentare l’attenzione verso programmi a contenuti altamente innovativi e di ricerca, proprio per dotarsi di strumenti che permettano di rivitalizzare la competitività. Alla luce di questo cambio di paradigma, è non solo un’**esigenza**, ma anche un’**opportunità** puntare a logiche di:

- integrazione di prodotti finiti a breve termine, come quelli che la filiera riesce ad esprimere nell’aviazione generale e business, componenti, sottosistemi, ecc.
- identificazione di nuovi prodotti a più lungo termine

fonte: http://burc.regione.campania.it