

ARTI

La Filiera Aerospaziale in Puglia

Questo rapporto si basa su due ampi studi realizzati, su incarico dell'ARTI, tra il 2006 e il 2007, da Alessandro Gustapane e Michele Capriati. Il rapporto ha anche beneficiato del lavoro di referaggio di Michele Nones e di Antonio Perrone.

INDICE

SINTESI E CONCLUSIONI

1. IL CONTESTO INTERNAZIONALE

2. IL SETTORE AEROSPAZIALE IN ITALIA

2.1. Il quadro d'insieme

2.2. Il settore aerospaziale nelle regioni italiane

3. IL SETTORE AEROSPAZIALE IN PUGLIA

3.1. La storia

3.2. Il quadro d'insieme

3.3. Le grandi imprese

3.4. Subsistemisti e componentisti

4. LA RICERCA IN AMBITO AEROSPAZIALE

4.1. Il quadro europeo e nazionale

5. LA RICERCA IN AMBITO AEROSPAZIALE IN PUGLIA

5.1. Le Università

5.2. I centri di ricerca

5.3. La ricerca in Puglia nel quadro europeo

5.4. L'offerta formativa

6. POSSIBILI SCENARI

6.1. Punti di forza e di debolezza

6.2. Le strategie dei grandi attori e la Puglia

6.3. Una possibile visione per il settore aerospaziale in Puglia

SINTESI E CONCLUSIONI

L'aerospazio è un settore ad alto contenuto tecnologico, nel quale gli investimenti in ricerca e sviluppo rappresentano una quota elevata del fatturato. L'importanza di questa filiera per una regione non deriva solo dal contributo che può dare in termini di addetti e valore aggiunto, ma dal fatto che integra e promuove lo sviluppo di competenze, processi e tecnologie vitali per l'economia nel suo complesso. Gli sforzi del settore aerospaziale per garantire il raggiungimento dei rigidi standard richiesti sviluppano tecnologie che spesso sono trasferite ad altri comparti produttivi; le necessità delle imprese stimolano ricerca e sviluppo nelle Università.

Oggi la Puglia rappresenta una delle regioni italiane in cui è più consistente la presenza di attività industriali aerospaziali, in termini sia di insediamenti che di addetti. Può vantare una riconosciuta capacità manifatturiera e interessanti attività di ricerca. Gli occupati diretti complessivi sono più di 3.700. Il giro d'affari si attesta, nel 2007, attorno ai 700 milioni di euro. In virtù di questi numeri, la Puglia ha un peso non trascurabile sul totale nazionale (circa il 10%) sia per occupazione che per fatturato. Il settore aerospaziale pugliese ha sperimentato una fase di crescita negli ultimi anni.

La filiera aeronautica pugliese si caratterizza per la presenza sia di grandi che di piccole e medie imprese. È prevalentemente localizzata nel brindisino, ma con significative presenze anche nelle altre province. In particolare, la Puglia è l'unica regione italiana nel cui territorio sono presenti contemporaneamente aziende del settore "ala fissa" (Alenia), "ala rotante" (AgustaWestland), della propulsione (AVIO) e del software aerospaziale (Space Software Italia). Si tratta, in prevalenza, di aziende facenti capo al gruppo Finmeccanica. Le grandi imprese occupano, complessivamente, 2.900 addetti (di cui oltre il 15% laureati). Si tratta di impianti che rivestono un ruolo rilevante all'interno delle strategie delle rispettive case madri, come dimostra il fatto che alcuni sono riconosciuti come centri di eccellenza (per le strutture elicotteristiche e per i compositi). Molto importante è stato, negli ultimi anni, l'insediamento a Grottaglie (TA) dello stabilimento dell'Alenia Composite, con quasi 700 addetti, per la produzione di parti della fusoliera del nuovo Boeing 787. Scarsa è, invece, la presenza di funzioni strategiche nell'ambito di questi stabilimenti. Le attività di ricerca delle grandi imprese occupano, tuttavia, quasi 400 addetti fra Foggia, Brindisi e Taranto. Particolarmente significativa è la ricerca nel campo dei materiali.

Le grandi imprese del settore aerospaziale in Puglia

Imprese	Localizzazione (provincia)	Addetti	Attività
Alenia Aeronautica*	Foggia	775	Aerostrutture
Avio	Brindisi	751	Motoristica
Alenia Composite*	Taranto	638**	Aerostrutture
AgustaWestland*	Brindisi	540	Elicotteri
Space Software Italia*	Taranto	105	Spazio ed elettroavionica
Alenia Aeronautica*	Brindisi	100	Manutenzione
Totale		2.909	

* Imprese appartenenti al Gruppo Finmeccanica.

** In base ai piani aziendali l'occupazione dovrebbe raggiungere le 750 unità entro la fine del 2007.

Fonte: ARTI

Il sistema delle piccole e medie imprese (con riferimento solo alle aziende che lavorano prevalentemente nella filiera aerospaziale) occupa circa 850 addetti, fra due medie aziende (con 150 addetti e oltre), Salver e GSE, quattro aziende medio-piccole (con circa 50 addetti) e più di una dozzina con meno di cinquanta dipendenti. Sono una cinquantina i loro addetti ad attività di ricerca e sviluppo. Alcune di queste imprese sono in grado di gestire un prodotto verticalizzato e di operare sui mercati internazionali. Altre, invece, sono in grado di offrire solo l'esecuzione di fasi dei cicli di lavoro propri della filiera produttiva. Le aziende del settore spaziale, principalmente *spin-off* del mondo universitario, oltre che operare con le grandi imprese, hanno un proprio prodotto da offrire sul mercato.

Le piccole e medie imprese del settore aerospaziale in Puglia

Imprese	Localizzazione (provincia)	Addetti	Tipologia
Salver	Brindisi	237	Subsistemisti
GSE	Brindisi	150	Subsistemisti
IAP - Industrial & Aeronautical Painting	Brindisi	63	Componentisti
Tecno Messapia	Brindisi	46	Componentisti
Planetek Italia	Bari	46	Spazio-avionica
TSM	Brindisi	42	Componentisti
C.M.C.	Brindisi	26	Componentisti
DEMA	Brindisi	44	Subsistemisti
Lavorazioni Aeronautiche di Rampino Salvatore	Lecce	26	Componentisti
I.A.S.	Brindisi	25	Componentisti
Avioman	Brindisi	24	Subsistemisti
RAV	Brindisi	24	Componentisti
Processi Speciali	Brindisi	23	Componentisti
Clio	Lecce	21	Spazio-avionica
Giannuzzi	Lecce	15	Subsistemisti
OMA	Brindisi	14	Componentisti
Top Rel	Bari	13	Spazio-avionica
SCSI	Brindisi	6	Componentisti
Spacedat	Lecce	6	Spazio-avionica
Totale		851	

Fonte: ARTI

Le attività di ricerca delle imprese si concentrano significativamente nell'ambito tecnologico dei materiali, ma riguardano anche propulsione, elettroavionica e spazio.

Ricercatori all'interno delle imprese impegnati in attività di ricerca e sviluppo nel settore aerospaziale

		Ambiti tecnologici ¹			
	Addetti R&S	Materiali	Meccanica e propulsione	Avionica / Elettronica	Tecnologie spaziali
AgustaWestland (Brindisi)	84	*			
Alenia Composite (Taranto)	79	*			
Avio (Brindisi)	60		*		
Alenia Aeronautica (Foggia)	69	*			
Salver (Brindisi)	25	*			
SSI (Taranto)	76			*	*
Planetek (Bari)	18				*
Totale	411				

¹ Gli asterischi indicano in quali ambiti tecnologici si concentra principalmente l'attività di ricerca.

Fonte: ARTI

Le attività di ricerca in campo aerospaziale si svolgono presso l'Università degli Studi di Bari, il Politecnico di Bari e l'Università del Salento, e in centri di ricerca: il CETMA, l'ENEA, il CNR-IMM, il CNR-ISSIA e il Consorzio OPTTEL. Date le caratteristiche trasversali di molta della ricerca connessa alla filiera aerospaziale (scoperte e applicazioni possono interessare anche altri settori) non è facile individuare quanti siano i ricercatori in Puglia, fuori dalle imprese, nella suddetta filiera. Con una analisi molto dettagliata è, però, possibile indicare in circa 500 i ricercatori, in Puglia, coinvolti in maniera diretta o indiretta in attività di ricerca legate al settore aerospaziale. Di essi, 300 nelle sedi universitarie (200 a Bari e 100 a Lecce) e oltre 200 nei centri di ricerca, prevalentemente nel brindisino. Le principali tematiche di ricerca sono nuovi materiali, sensoristica, meccanica e propulsione. Non trascurabile è anche lo studio delle tecnologie spaziali. Si tratta, dunque, di tematiche che si connotano per la loro trasversalità. Fra imprese, Università e centri sono, dunque, circa 900 i ricercatori in Puglia.

Ricercatori nelle Università e nei centri di ricerca pugliesi impegnati in attività di ricerca legate al settore aerospaziale

		Numero ricercatori¹	Ambiti tecnologici²				
Università			Sensoristica	Materiali	Meccanica e propulsione	Elettronica/Avionica	Tecnologie Spaziali
Politecnico di Bari	BA	166		*	*	*	*
Università del Salento	LE	100	*	*	*	*	
CETMA	BR	80		*			
ENEA	BR	73		*			
CNR-IMM	BR-LE	64	*			*	
Università di Bari ³	BA	20			*		
Dipartimento interateneo di fisica	BA	14	*				*
Consorzio OPTEL	BR	11	*				
CNR-ISSIA	BA	10					*
TOTALE		538					

¹ Per le Università l'espressione ricercatori comprende professori ordinari, associati e ricercatori.

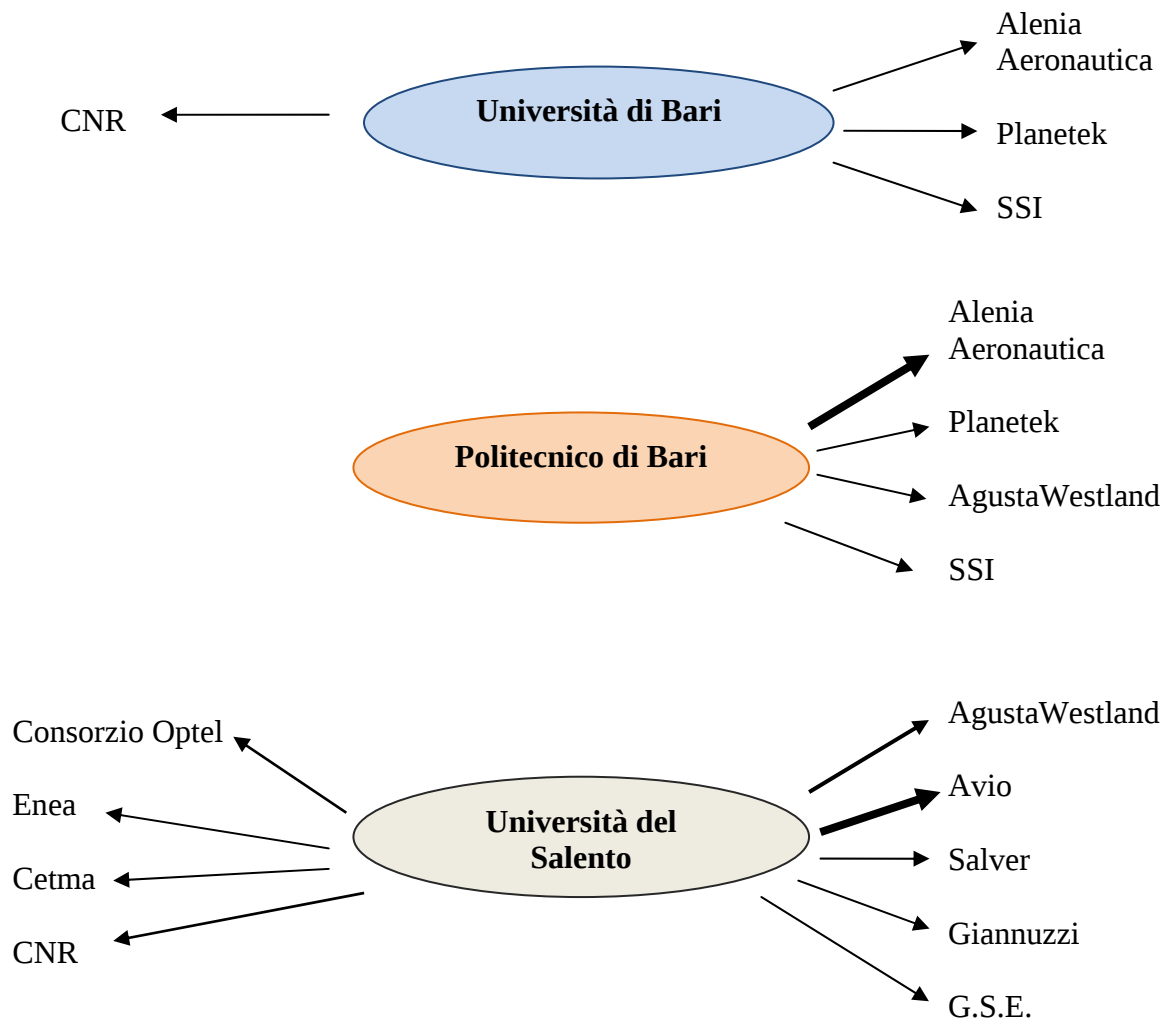
² Gli asterischi indicano in quali ambiti tecnologici si concentra principalmente l'attività di ricerca.

³ Include l'Istituto di metodologie inorganiche e dei plasmi del CNR.

Fonte: ARTI

Numerosi, come schematicamente rappresentato nella figura seguente, sono i progetti di ricerca realizzati in collaborazione fra Università, centri di ricerca e imprese. Il sistema universitario barese ha importanti collaborazioni con Alenia. Più fitta la rete delle collaborazioni del sistema della ricerca salentina, anche con piccole e medie imprese.

Intensità delle collaborazioni di ricerca in ambito aerospaziale fra Università, centri di ricerca ed imprese attive sul territorio regionale*



* Lo spessore delle frecce indica l'intensità (misurata dal numero di progetti di ricerca) delle collaborazioni.

Le previsioni sull'andamento del settore aerospaziale indicano buone prospettive di crescita per i prossimi anni; in particolare, per l'ala fissa civile si assisterà ad una ripresa della domanda di nuovi aerei (soprattutto da parte dei paesi di nuova industrializzazione); interessanti le prospettive relative ai velivoli militari, si prevede, soprattutto, una marcata crescita della domanda di elicotteri; è previsto, inoltre, un incremento della domanda di nuovi sensori opto-elettronici. Per quanto concerne il mercato spaziale, si prevede una ripresa della domanda di nuovi lanci congiunta ad una sempre maggiore richiesta di nuovi servizi basati sull'uso delle piattaforme satellitari come telecomunicazioni, navigazione, servizi geospaziali.

Già solo in base a queste tendenze così positive lo stesso gruppo Finmeccanica prevede un forte incremento delle attività delle imprese pugliesi; un incremento, nel prossimo decennio, del fatturato medio dei suoi fornitori, legati ad Alenia, di almeno il 70% rispetto ad oggi, e una possibile crescita delle lavorazioni trainate dal Boeing 787 da un milione di ore a un valore di 1,2-1,6 milioni nel 2015.

Sulle prospettive di crescita delle imprese pugliesi, influiranno anche le positive previsioni riguardanti le forniture ad AgustaWestland.

La Puglia ha, tuttavia, ulteriori potenzialità concrete per vedere il suo tessuto produttivo irrobustito (con un ampliamento della base occupazionale) e diventare, nell'arco dei prossimi dieci anni, un polo di eccellenza nel settore aerospaziale.

Gli elementi cruciali che possono consentire sviluppi fortemente positivi sono:

- lo sviluppo, in Puglia, di competenze manifatturiere e di ricerca distintive e complementari rispetto a quelle di altre regioni;
- un rapporto collaborativo, nel reciproco interesse, con il grande gruppo aeronautico nazionale;
- il rafforzamento qualitativo e quantitativo del sistema delle imprese locali;
- la possibile attrazione di nuovi investimenti dall'esterno.

L'elemento essenziale per riuscire ad ottenere l'obiettivo appena descritto è un elevato livello di specializzazione. La Puglia deve sviluppare competenze manifatturiere e di ricerca distintive rispetto alle altre regioni europee. I vantaggi competitivi nell'economia globale derivano dalla concentrazione in una data regione di abilità e conoscenze altamente specializzate, di istituzioni e settori produttivi in relazione fra di loro.

La Puglia vanta già attività produttive in diversi comparti aeronautici. Esse possono essere rafforzate e completate attraverso lo sviluppo di competenze avanzate e originali in ambiti ad esse trasversali. Due di questi ambiti appaiono particolarmente importanti: i materiali compositi e la sensoristica. In questi ambiti la Puglia vanta rilevanti competenze preesistenti, sia manifatturiere che di ricerca. Sono ambiti che hanno interessanti prospettive di sviluppo, in quanto le loro applicazioni in campo aerospaziale (e non solo) sono destinate ad ampliarsi. In essi vi sono punti di forte contatto con altre attività scientifiche nelle quali la Puglia può vantare notevoli competenze di ricerca (chimica dei nuovi materiali, nanotecnologie, mecatronica), per cui è possibile sfruttare le potenziali sinergie e raggiungere la necessaria massa critica per diventare un'eccellenza in campo internazionale.

Per i materiali compositi, in particolare, è evidente il legame con le lavorazioni già in corso a Foggia e Grottaglie. Questi ambiti possono essere rafforzati attraverso un rilevante sviluppo di attività di ricerca congiunte pubblico-private, sfruttando la presenza di gruppi di ricerca aziendali, dei dipartimenti universitari, dei centri di ricerca, e le reti, già in parte esistenti, delle loro collaborazioni.

Fondamentale è anche il ruolo del sistema formativo per rispondere alle diverse esigenze espresse dalle imprese collocate ai vari livelli della filiera produttiva. Un'attenzione particolare va rivolta tanto alla formazione secondaria professionale (in considerazione della sua importanza nel settore aerospaziale) quanto, ovviamente, a quella universitaria.

Coerente con questo è la strategia già intrapresa del rafforzamento della collaborazione fra i poli aerospaziali di Puglia e Campania, come testimonia la firma del protocollo d'intesa fra le due Regioni che sancisce la costituzione del distretto dell'industria aeronautica e aerospaziale del Mezzogiorno. Vi è, infatti, la concreta possibilità di costituire un sistema di dimensioni europee, in grado di competere sul mercato mondiale in condizioni migliori di quelle che potrebbero avere i due sistemi produttivi isolatamente, attraverso la valorizzazione della complementarietà fra le specializzazioni produttive delle due aree.

I positivi rapporti con le grandi imprese già localizzate in Puglia, in questa ottica, possono essere ulteriormente migliorati nel mutuo interesse. L'offerta regionale di buone condizioni localizzative, di formazione di alto livello e di possibilità di attività di ricerca di livello avanzato e in precisi ambiti può favorire il rafforzamento quantitativo e, soprattutto, l'evoluzione qualitativa delle attuali presenze. Una strategia condivisa può portare a localizzare in Puglia funzioni di più alto valore oltre a quelle meramente produttive: ideazione, ricerca, sviluppo, industrializzazione.

Altrettanto importante è il rafforzamento delle piccole e medie imprese locali. Questo può scaturire dal rafforzamento delle complessive attività di ricerca e sviluppo, così come dall'ampliamento della presenza delle grandi imprese. Ma può scaturire anche da azioni specifiche mirate ad incrementare il loro livello tecnologico e le loro capacità gestionali, affinché siano in grado di gestire pacchetti verticalizzati assicurando al cliente la fornitura di un assieme anche complesso e la gestione del prodotto lungo l'intero ciclo di vita, e la loro capacità di affacciarsi sui mercati internazionali sganciandosi dalla stretta dipendenza da un unico grande committente.

Infine, un territorio con capitale umano di maggiore qualità, attività di ricerca e sviluppo specializzate e di eccellenza, un tessuto di piccole e medie imprese in positiva evoluzione può seriamente candidarsi come localizzazione ottimale per nuovi attori, tanto nella ricerca quanto nella produzione, attraendoli dall'esterno.

1. IL CONTESTO INTERNAZIONALE

Per industria aerospaziale si intende l'insieme delle attività di progetto e costruzione di tutti i veicoli che operano nell'atmosfera e nello spazio extra-atmosferico; i suoi prodotti sono gli aeromobili e tutte le componenti e le apparecchiature connesse (motori, sistemi elettronici, avionica), nonché tutti i tipi di veicoli spaziali come sonde o satelliti. In senso più ampio il settore spaziale coinvolge imprese che pur operando nei settori nell'elettronica o nelle tecnologie dell'informazione e della comunicazione sviluppano prodotti di interesse aerospaziale e avionico.

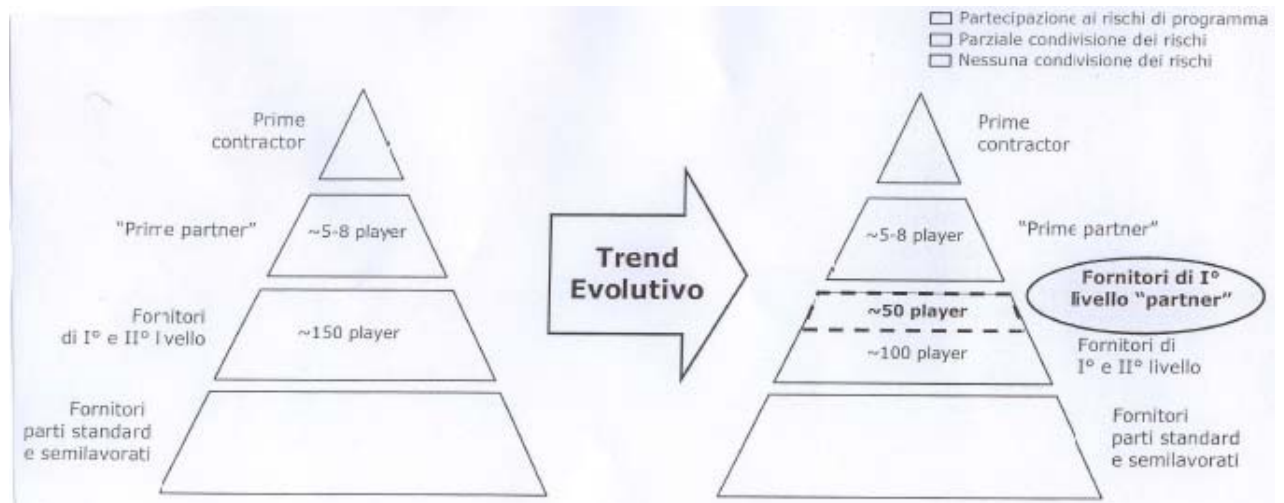
L'industria si divide in due comparti, civile e militare, che, pur fortemente connessi tra loro, sono governati da regole competitive notevolmente differenti. A differenza del settore militare (totalmente dipendente dai programmi governativi), l'andamento del mercato civile risente fortemente dell'andamento del trasporto aereo, dato che le compagnie di trasporto aereo rappresentano l'unico sbocco di mercato e che con i loro ordini sono in grado di influenzare i piani di produzione delle imprese del settore aeronautico.

Nell'ambito dell'industria aeronautica è, poi, possibile operare una suddivisione in 4 comparti: l'ala fissa (aerei), caratterizzata dalla presenza di un numero ristretto di integratori di sistemi completi (Boeing e Airbus nel settore dei velivoli commerciali); l'ala rotante (elicotteri), la cui crescita è trainata prevalentemente dal settore militare (con Eurocopter e AgustaWestland leader nel mercato europeo e con altre tre imprese leader statunitensi); la motoristica, comparto dominato a livello mondiale da quattro imprese (Rolls-Royce, General Electric, Pratt & Whitney e SNECMA); l'elettro-avionica, comparto in forte espansione per la crescente domanda di nuovi sensori opto-elettronici integrati per sistemi di sorveglianza e sicurezza per velivoli con o senza pilota.

In generale, l'industria aerospaziale si caratterizza per un elevato grado di concentrazione (pochi grandi operatori mondiali) e per un consistente livello di investimenti in ricerca e sviluppo; l'intervento pubblico è importante in termini di finanziamenti e di influenza sulla definizione delle priorità per i prodotti, soprattutto, militari. Altra caratteristica è l'intricato complesso di relazioni collaborative e al contempo competitive, che attraversa l'industria in senso sia orizzontale che verticale.

La filiera produttiva presenta diversi livelli gerarchici ed è composta da produttori finali di sistemi e sottosistemi complessi; aziende fornitrici di subsistemi, componenti o gruppi funzionali incorporati nei sistemi/sottosistemi; subfornitori di parti, lavorazioni e attrezzature specializzate e di terziario tecnologico in senso ampio. La filiera è percorsa da un intenso flusso di materiali e informazioni; a differenza di altre industrie, le reti di fornitura non necessitano di particolare prossimità fisico-geografica. Ne consegue che (i) i fornitori, pur non a diretto contatto con il mercato finale, sono fortemente esposti ai suoi andamenti ciclici e subiscono una notevole concorrenza; (ii) attraverso il sistema gerarchico di relazioni produttive, tutte le imprese, incluse le piccole e medie (PMI) subfornitrici locali, partecipano alla competizione internazionale, che può essere per loro un'occasione di apprendimento tecnologico e crescita economica; (iii) a livello di rapporto tra impresa e territorio, la volatilità della catena di fornitura limita l'efficacia di politiche di artificioso mantenimento di basi produttive locali che se poco competitive, sarebbero presto emarginate dalla filiera globale. L'evoluzione della filiera si sta muovendo verso un'organizzazione gerarchica ancora più netta, con produttori finali (*prime contractor*), subsistemisti (*prime partner*) e fornitori di primo e secondo livello (fig. 1).

Figura 1 - L'evoluzione del modello del business aeronautico



Fonte: Finmeccanica

Le previsioni sull'andamento del settore sono favorevoli: si stima che la crescita economica produrrà un impatto molto positivo, anche se di intensità differente, sui vari comparti dell'industria aeronautica nei prossimi anni.

Le previsioni di mercato dei principali comparti dell'industria aeronautica

Nel comparto dell'ala fissa civile si assiste ad una ripresa della domanda di trasporto aereo con una crescita del traffico passeggeri complessivo (nazionale ed internazionale) oltre che ad una maggiore diffusa propensione all'utilizzo del trasporto aereo, con una previsione di crescita media annua del traffico passeggeri del 5,8% nel periodo 2006-2013 e del 4,4% nel 2016-2025. Alla luce di ciò ci si attende un incremento delle flotte operative nei prossimi 20 anni pari al 60% (passeranno dalle attuali 21.900 ad oltre 35.00 unità, tale risultato è la media delle previsioni di Boeing e di quelle di Airbus). Le aerolinee avranno bisogno di circa 27.000 nuovi velivoli, tenuto anche conto dei velivoli in sostituzione. Il valore del mercato dei velivoli civili, pari a circa 61 miliardi di euro nel 2005, è stimato mediamente in circa 85 miliardi di euro per il periodo 2006-2015.

Si assiste, inoltre, ad una evoluzione del modello della catena del valore degli aerei caratterizzato da una tendenza a concentrare maggiori responsabilità ed autonomia di ricerca su un numero ridotto di fornitori di primo livello (*Small Primes*, imprese di dimensione medio grande che si assumono parte del rischio del progetto mediante la condivisione di una parte dei costi) che si trasformano in partner accrescendo il proprio coinvolgimento sia finanziario che contrattuale. Alla luce di ciò, ci si attende un allargamento delle attività esternalizzate dalle principali imprese, che passeranno dal 26% al 38% del valore totale degli aerei nei prossimi 10 anni.

Vi sarà un incremento della domanda da parte dei paesi di nuova industrializzazione: già oggi solo il 34% del traffico è sviluppato da aerolinee nordamericane e ben il 30% da aerolinee asiatiche, con un marcato sviluppo del mercato interno cinese e russo e l'avvio di programmi locali nel segmento dei Regional Jets, con un orientamento favorevole al coinvolgimento di partner occidentali.

Per ciò che concerne il lato dell'offerta – a fronte di una domanda in crescita costante – si assiste ad una forte concentrazione con due *Primes* (imprese che progettano il velivolo, il design, lo sviluppo di prototipi, attività di assemblaggio del prodotto finale e delle politiche di marketing) nei velivoli commerciali (Boeing e Airbus) e tre *Primes* (tra cui Alenia col consorzio ATR) nei regionali. In ambito aeronautico velivolistico i più grandi integratori di sistemi completi sono Boeing, Airbus, Lockheed Martin, Northrop, Bae Systems, EADS, Dassault, Finmeccanica.

Il comparto dei velivoli regionali, che ha vissuto una fase di grande espansione nell'ultimo quindicennio, vedrà una forte competizione fra vecchi (Canada, Brasile) e nuovi produttori (Russia, Cina) nei prossimi anni.

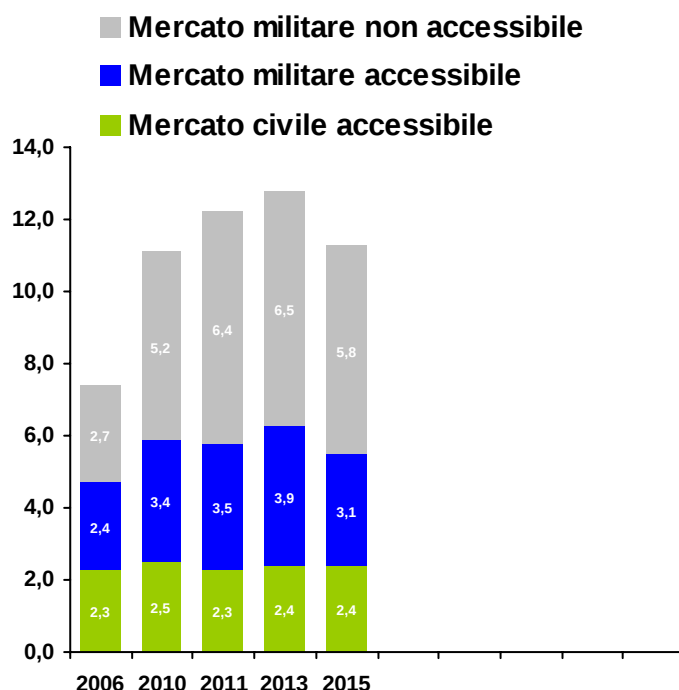
Interessanti le prospettive relative ai velivoli militari. Questo mercato resta di fondamentale importanza perché si è nella fase di avvio di un nuovo programma, l'americano F 35/JSF, in cui è fortemente impegnata anche l'industria italiana, destinato a condizionare fortemente il futuro mercato militare. Altro segmento al centro dell'attenzione, e in cui l'industria italiana punta ad assumere un ruolo leader a livello mondiale, è quello degli addestratori avanzati.

Il comparto elicotteristico si caratterizza per la stretta dipendenza dal mercato militare (fig. 2), fortemente ciclico e che garantisce prodotti di lunga vita in grado di competere, se opportunamente ammodernati, con i nuovi prodotti. Il valore del mercato militare deriva in buona parte dalle attività di supporto post-vendita. Si sta sempre più arricchendo di contenuti con livelli di servizi sempre più sofisticati ed articolati. Si assiste ad una costante crescita della domanda in Asia, dove comincia a svilupparsi una capacità industriale locale fortemente sostenuta dai governi (Cina, India, etc.) che favoriscono/impongono ai produttori occidentali la cooperazione con industrie locali come condizione per vendere nel paese. A questo si associa l'affacciarsi sul mercato – attualmente detenuto per il 90% da 5 produttori – di nuovi produttori con lo scopo di coprire la domanda, in particolare nell'Estremo Oriente.

Mentre il valore delle consegne, nel 2005, è stato pari a circa 6,5 miliardi di dollari (di cui 65% nel settore militare e 35% nel settore civile), è prevista, grazie al militare, una decisa crescita della domanda di mercato del settore a partire dal 2006 con una produzione media per il periodo 2006-2015 stimata in 10,8 miliardi di dollari (di cui 79% militare e 21% civile).

La domanda del settore civile è dovuta alla disponibilità sul mercato di elicotteri di nuova generazione (di AgustaWestland, Bell ed Eurocopter) che hanno stimolato la domanda di sostituzione dei vecchi modelli. Considerando anche l'attività di ricerca e sviluppo e i servizi post-vendita, il valore complessivo del mercato elicotteristico mondiale è valutato mediamente pari a 17,5 miliardi di dollari all'anno.

Figura 2 - Previsioni della produzione mondiale di elicotteri (valori espressi in miliardi di dollari)

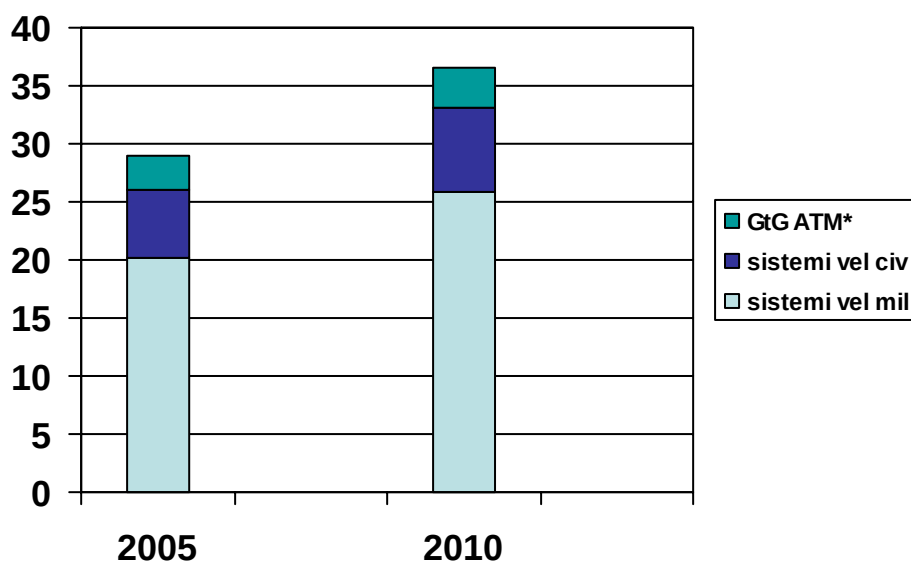


Fonte: Elaborazioni ARTI su dati Forecast International

Le previsioni sull'andamento del mercato dei motori civili realizzate da Rolls-Royce prevedono una crescita per il periodo 2004-2023 pari a 97.000 unità, per un valore complessivo di 532 miliardi di dollari (tale valore comprende i motori di ricambio venduti alle aerolinee insieme ai velivoli, pari a circa il 20% del totale, mentre non sono incluse le forniture di ricambi). Il mercato dei motori militari è stimato in circa 55 miliardi di dollari nei prossimi 10 anni, mentre le attività MRO (ricambi, manutenzione) sono stimabili in ulteriori 20-30 miliardi di dollari.

Per quanto attiene al mercato dei sistemi avionici ed equipaggiamenti, lo scenario competitivo risente dell'andamento positivo del mercato aeronautico civile e dello sviluppo di nuove piattaforme aeronautiche negli USA (JSF, UAV/UCAV) ed in Europa (EFA, Trainer, UAV/UCAV). In particolare, accanto alla necessità di sviluppare sistemi avionici integrati con architettura aperta che si adeguino ai nuovi requisiti operativi euro-statunitensi, si assiste ad un incremento della domanda di nuovi sensori opto-elettronici integrati per sistemi sorveglianza e sicurezza per velivoli tradizionali (manned) e a pilotaggio remoto (UAV) e di radar da combattimento e sorveglianza multifunzione con antenne a scansione attiva. Alla luce di ciò, si prevede che il mercato farà registrare un tasso di crescita nel periodo 2005-2010 intorno al 5% annuo, e con un valore che dai 26 miliardi di dollari del 2005 si eleva a poco più di 33 miliardi nel 2010 (fig. 3).

Figura 3 - Previsioni andamento mercato avionica (valori espressi in miliardi di euro)



* L'espressione GtG ATM indica apparati e sistemi atti a consentire il volo Gate to Gate o Air Traffic Management.

Fonte: Elaborazioni ARTI

I velivoli non pilotati rappresentano un mercato in forte sviluppo e che si è ormai allargato dai piccoli velivoli tattici ai velivoli medio-pesanti a grande autonomia. Si tratta di un comparto la cui strategicità è legata a molteplici ragioni: richiede un'elevata capacità sistemistica per quanto riguarda il controllo del volo e un'elevata capacità specialistica per quanto riguarda gli apparati di bordo e, in particolare, i sensori trasportati; è un settore dove ancora non si è stabilizzata una struttura gerarchica internazionale delle capacità e dove, quindi, è ancora possibile raggiungere posizioni di vertice. Il peso rappresenta una variabile di grande rilevanza ai fini dell'autonomia: l'utilizzo dei materiali compositi rappresenta, dunque, una delle frontiere su cui si sta concentrando l'attenzione. Oltre allo sviluppo di avanzate prestazioni velivolistiche (piattaforma, motore, avionica) è richiesta un'altissima capacità di trasmissione dati (controllo del velivolo e trasferimento informazioni dai sensori), ma anche e soprattutto una grandissima capacità sensoristica. I sensori rappresentano il cuore della macchina.

Il valore di mercato dei sistemi avionici militari (20 miliardi di euro nel 2005) è ripartito tra la sensoristica (radar, guerra elettronica e elettroottica) con una quota di 11 miliardi di euro e l'area dei sistemi, per la quota rimanente. Il valore di mercato dei sistemi civili è pari a 6 miliardi di euro. Questi valori, in particolare quelli afferenti la sensoristica, sono suscettibili di ulteriori incrementi se, nell'ambito del 7° Programma Quadro, la Commissione Europea inizierà a finanziare, come previsto, un ampio programma di ricerca finalizzato alla "*Homeland Security*". L'obiettivo di tale programma è quella di garantire la sicurezza dei cittadini da minacce provenienti da atti di terrorismo o criminalità organizzata, disastri naturali e incidenti industriali e assicurare l'utilizzo ottimale delle conoscenze esistenti nel campo per garantire la sicurezza a livello europeo. Vi è una forte concentrazione dell'offerta dei sistemi avionici: circa il 90% del mercato, infatti, è detenuto da 10 grandi imprese, di cui sette statunitensi, una italiana (Finmeccanica), una francese ed una inglese.

Il mercato spaziale ha presentato recentemente un andamento apparentemente contrastante tra le sue componenti. A fronte di un calo nel settore dei satelliti e dei relativi lanci, l'aumento dei ricavi complessivi registrati negli ultimi cinque anni (da 60 a 90 miliardi di dollari) va attribuito alla crescita dei servizi satellitari oltre che degli equipaggiamenti di terra. Per il futuro si prevede, grazie

sia ai programmi Galileo, GMES e Cosmo Sky Med che alla non più procrastinabile sostituzione dei satelliti a fine vita, una ripresa della domanda di nuovi lanci. Essa è congiunta ad una maggiore richiesta di nuovi servizi basati sull'uso delle piattaforme satellitari (telecomunicazioni, navigazione, servizi geospaziali) e alla maggiore diffusione di quelle attività che non possono essere operative senza i sistemi spaziali (previsioni del tempo in generale, previsioni e controllo di tempo estremo, monitoraggio degli oceani e loro fenomeni, telerilevamento). Si prevede, di conseguenza, che il settore potrà avere un tasso di crescita del 5% per i prossimi 5 anni.

2. IL SETTORE AEROSPAZIALE IN ITALIA

2.1. *Il quadro d'insieme*

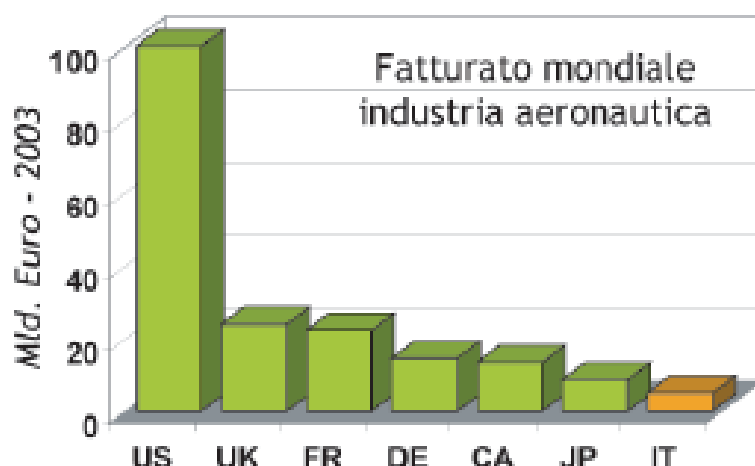
L'industria italiana detiene una posizione di rilievo mondiale nel settore degli elicotteri e nella produzione dei sistemi radar e di controllo del traffico aereo e, a livello europeo, si colloca nelle prime posizioni per i velivoli da addestramento. Vi sono capacità di nicchia nei velivoli turboelica per il trasporto regionale, nei velivoli per il trasporto militare e nell'aviazione generale (executive e aviazione leggera). Tra le aree ad alta tecnologia e specializzazione sulle quali l'industria nazionale è presente vi sono, poi, i motori aeronautici e relativi sotto-sistemi, i sistemi ed equipaggiamenti avionici, i sistemi di sorveglianza, l'elettronica per la Difesa e le comunicazioni sicure. Nel comparto degli aerei militari, la decisione assunta dal Governo di partecipare ai programmi internazionali EFA e JSF consentirà all'industria italiana, non solo di mantenere le competenze distintive ad oggi acquisite, ma anche la loro ulteriore crescita per le nuove tecnologie abilitanti richieste da questi programmi. La recentissima acquisizione da parte di Alenia Aeronautica dell'importante commessa dagli USA per la fornitura di 78 velivoli da trasporto tattico C 27J, potrebbe, con effetto domino, ulteriormente e positivamente incrementare i carichi di lavoro delle imprese italiane.

L'industria italiana risulta tra i maggiori produttori mondiali di aerostutture civili e militari e ha una significativa presenza nel segmento degli equipaggiamenti funzionali. Queste aree di specializzazione hanno creato una rilevante occupazione e una solida base tecnologica, sia per gli aeromobili ad ala fissa che ad ala rotante. Complessivamente le aziende nazionali occupano importanti posizioni sul mercato, sia autonomamente, sia nel quadro delle principali cooperazioni europee ed internazionali.

La grande industria aerospaziale italiana ha sempre più consolidato un approccio di tipo sistemistico, delegando a realtà più piccole la progettazione e lo sviluppo di parti, anche importanti, dei veicoli aerospaziali e chiedendo ai partner – non più meri subfornitori – la condivisione del rischio. Oggi vengono coordinate centralmente le eccellenze di sviluppo e la realizzazione dei sottosistemi. Questa capacità, in particolare, consente di sfruttare la “rete” del sistema della ricerca nazionale e del sistema produttivo. Il sistema produttivo nazionale si sta sempre più caratterizzando come un insieme di distretti, ognuno con proprie competenze distintive e tecnologie abilitanti, spesso indispensabili.

Con un fatturato di circa 7 miliardi di euro e circa 40.000 addetti, l'industria aeronautica/aerospaziale italiana è settima nel mondo (per fatturato) e quarta in Europa (per fatturato e numero di addetti) (fig. 4). Contribuisce nella misura dell'1% alla formazione del PIL italiano. Ha una spesa in ricerca e sviluppo di circa 850 milioni di euro.

Figura 4 – Fatturato mondiale industria aeronautica (miliardi di euro), 2003



Fonte: AIAD

Nel settore aerospaziale italiano è di assoluta rilevanza il ruolo di Finmeccanica (società partecipata per un terzo del capitale dal Ministero dell'Economia e delle Finanze) che, con una serie di operazioni mirate al rafforzamento del *core business*, ha creato un grande polo industriale nazionale. Con un organico di oltre 58.000 addetti, di cui buona parte in Italia e ben 10.000 nel Regno Unito, il Gruppo Finmeccanica vanta ricavi per circa 12,5 miliardi di euro nel 2005. Nei laboratori delle aziende controllate operano circa 3.000 ricercatori altamente specializzati. Ha acquisito sia la Aermacchi (che con OAN Officine Aeronavali completa la presenza nel comparto dei velivoli ad ala fissa attorno ad Alenia Aeronautica) sia la Westland, dando vita, con Agusta, alla società AgustaWestland. Nell'elettronica per la difesa gli accordi con BAE Systems hanno portato ad un nuovo raggruppamento che si articola in tre società: SELEX Sistemi Integrati, SELEX Communications e SELEX Sensors and Airborne Systems.

Le principali aziende del gruppo Finmeccanica

Alenia Aeronautica è un'impresa in grado di ideare, progettare, realizzare e certificare velivoli militari e civili e sistemi di missione, anche a pilotaggio remoto. Nei suoi stabilimenti viene eseguito il montaggio finale di uno tra gli aerei più sofisticati, l'Euro Typhoon, oltre al C-27J e all'ATR42. Oltre 6.000 aerei civili volano con aerostutture realizzate da Alenia, che è tra le poche aziende che, per le sue complete competenze aeronautiche, opera in qualità di Prime Contractor dei grandi produttori civili. La società è presente nella progettazione e produzione dei più moderni aerei di linea quali l'Airbus A380 e il Boeing 787. La controllata Aeronavali ha posizioni di rilievo nella trasformazione di aerei per i quali progetta e produce i kit di modifica, mentre la controllata Alenia Aermacchi è l'azienda italiana leader nella progettazione e produzione di velivoli militari da addestramento. Alenia Aeronautica ha stabilimenti in Piemonte, Lombardia, Veneto, Campania e Puglia, con oltre 5.000 addetti e ricavi per 1,5 miliardi di euro. Complessivamente il comparto aeronautica di Finmeccanica ha in organico 12.135 unità con ricavi nel 2006 di 1,9 miliardi di euro.

AgustaWestland, leader di mercato nel settore delle alte tecnologie, offre un'ampia gamma di prodotti elicotteristici sia commerciali che militari. Lo sviluppo di notevoli competenze nella realizzazione di addestratori ha inoltre consentito ad AgustaWestland di ampliare questo settore di attività, fino a diventare uno dei principali fornitori di soluzioni di addestramento nel mercato dei sistemi per la difesa. AgustaWestland ha stabilimenti in Italia, Regno Unito ed USA. Le regioni

italiane in cui sono localizzati gli insediamenti industriali sono Lombardia, Lazio, Puglia, Campania e Piemonte. Con 8.900 dipendenti, ha realizzato ricavi, nel 2006, per 2,7 miliardi di euro.

SELEX Sensors and Airborne Systems, **SELEX Communications** e **SELEX Sistemi Integrati**, sono attive, rispettivamente, nell'avionica, nelle comunicazioni militari e protette, nella gestione e controllo del traffico aereo. Ad esse si aggiungono **Elsag**, polo strategico nell'*information technology* del gruppo Finmeccanica e sempre più legata al settore della security e della logistica integrata, **DATAMAT**; che opera nella progettazione e realizzazione di soluzioni di *information & communication technology*, e **SELEX Service Management**, fornitore di servizi integrati di comunicazione per la sicurezza militare e civile. Finmeccanica è oggi il secondo operatore europeo ed il sesto mondiale nel settore dell'elettronica per la Difesa. Le aziende del raggruppamento Elettronica per la Difesa hanno sedi in Lazio, Liguria, Piemonte, Lombardia, Toscana e Friuli, oltre che in Puglia.

Finmeccanica ha posizioni di rilievo mondiale nella progettazione, sviluppo e produzione di satelliti per usi civili e militari, per posizionamento, telecomunicazioni, osservazione della terra e tele-rilevamento. Tra le attività vi sono la produzione di componenti per sistemi di trasporto spaziale e per strutture orbitanti e la fornitura di servizi satellitari ad alto valore aggiunto. Opera, inoltre, nel settore spaziale attraverso **Alcatel Alenia Space**, leader nei sistemi satellitari e all'avanguardia nelle infrastrutture orbitanti, e **Telespazio**, tra i principali operatori mondiali nella gestione dei satelliti e nei servizi di osservazione della terra, di navigazione satellitare, di connettività integrata e a valore aggiunto. Gli insediamenti produttivi sono concentrati principalmente in Piemonte e Lazio.

L'altra grande azienda italiana operante nell'aerospazio e con insediamenti industriali distribuiti sul territorio nazionale è **AVIO Spa**, ex FiatAvio e partecipata da Finmeccanica, che con circa 4.800 dipendenti distribuiti in 16 insediamenti nel mondo, è presente in diverse regioni italiane, tra cui Piemonte, Lazio, Campania e Puglia ed ha ricavi per circa 1,3 miliardi di euro.

La **Piaggio Aero**, che non fa parte del Gruppo Finmeccanica, completa lo scenario.

2.2. Il settore aerospaziale nelle regioni italiane

Sulla base delle più recenti stime AIAD (Associazione Industrie per l'Aerospazio e la Difesa), gli addetti dell'industria aerospaziale italiana sono tra i 40.000 e i 42.000.

Nel corso degli anni novanta, sulla base dei dati del censimento dell'industria, il totale nazionale degli addetti nell'industria aeronautica e aerospaziale si è ridotto del 35,5%, passando dai 44.946 addetti del 1991 ai 28.985 del 2001 (tab. 1).

Tabella 1 - Addetti del settore “costruzione di aeromobili e di veicoli spaziali” per regione

	Addetti 1991	Addetti 2001	Variazione %	Peso % su totale addetti 2001
Campania	10.945	6.524	-40,4	22,5
Lombardia	10.776	6.126	-43,2	21,1
Piemonte	10.933	6.098	-44,2	21,0
Lazio	5.209	3.601	-30,9	12,4
Liguria	1.840	2.480	34,8	8,5
Puglia	2.413	2.224	-7,8	7,6
Veneto	860	900	4,7	3,1
Abruzzo	612	430	-29,7	1,4
Umbria	529	370	-30,1	1,2
<i>Altre regioni</i>	829	232	-72,0	0,8
Totale	44.946	28.985	-35,5	100,0

Fonte: Istat (Censimenti dell’Industria)

Come si evince dalla tabella, tutte le regioni, fatta eccezione per la Liguria e il Veneto, mostrano un drastico decremento dell’occupazione (Piemonte, Lombardia, Campania e Lazio). L’unica regione che fa registrare una riduzione contenuta degli addetti è la Puglia con un -7,8%.

Tuttavia, dopo il 2001 c’è stata una ripresa¹. Sempre sulla base delle stime AIAD, attualmente, l’occupazione è ripartita tra 18.000-20.000 addetti nel Nord, 12.000-14.000 nel Mezzogiorno e 8.000-10.000 nel Centro. La regione italiana con l’occupazione più elevata è la Lombardia (circa 10.000 addetti), in Piemonte, Lazio e Campania ne sono occupati circa 8.000; in Puglia l’AIAD stima un’occupazione di circa 4.000 addetti.

La regione in cui vi è la maggiore presenza delle principali aziende della filiera aeronautica/aerospaziale è il Lazio con 14 aziende; segue il Piemonte con 11, e poi la Campania, la Lombardia e la Puglia ciascuna con 10.

Il Lazio, sede di un distretto tecnologico aerospaziale, rappresenta un’area di assoluto rilievo in questo settore. Vi è una consistente presenza di grandi imprese (Telespazio, Alenia Aeronautica, Alenia Spazio, Elsag, Galileo Avionica) intorno alla quale si è rafforzato un fitto sistema di piccole e medie imprese impegnate nella fabbricazione di componenti o nell’esecuzione di specifiche lavorazioni. Le aziende laziali nel comparto spaziale operano prevalentemente nella realizzazione di lanciatori, satelliti, sistemi di bordo e nell’avionica, mentre nel comparto aeronautico sono attive in misura maggiore nella componentistica e nella realizzazione delle struttura dei velivoli, specie militari.

Le attività aeronautiche e spaziali rappresentano una componente molto significativa dell’economia del Piemonte in termini sia di aziende che di risorse umane coinvolte. Il settore aerospaziale piemontese è caratterizzato dalla presenza di unità produttive di grandi gruppi industriali (Galileo Avionica, Alenia Spazio, Avio), impegnate principalmente nello sviluppo e produzione di sistemi avionici ed elettrotecnici, di radar, simulatori di volo, propulsori spaziali e moduli per propulsori aeronautici, di velivoli e segmenti di velivoli. I loro impieghi vanno dal trasporto civile alle telecomunicazioni, alla difesa.

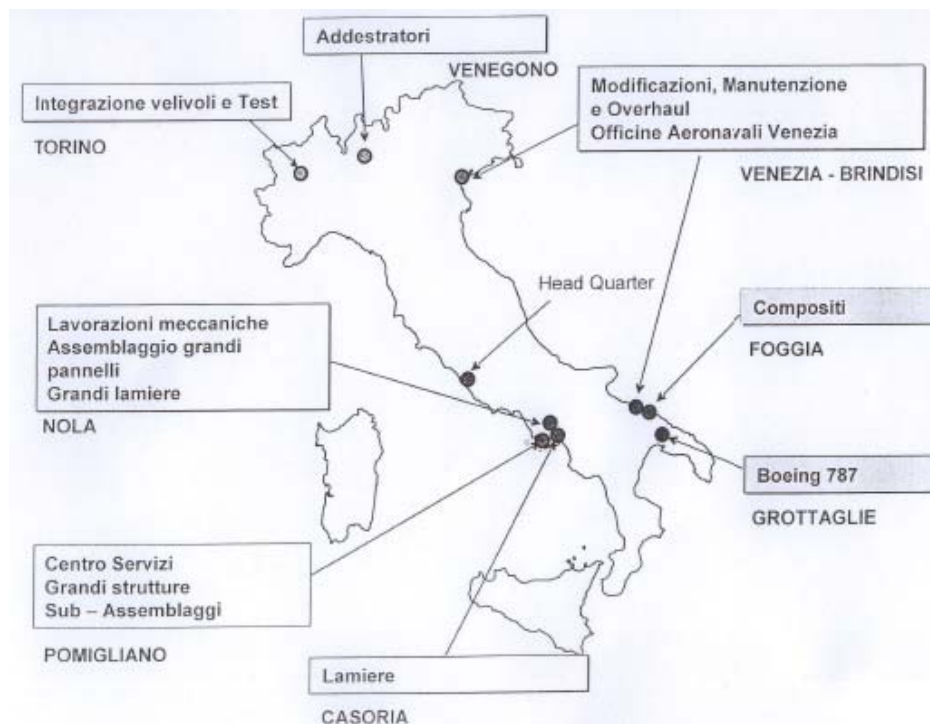
¹ Si tenga presente che non è possibile fare un confronto sistematico tra i dati censuari e le rilevazioni AIAD in quanto sono differenti i criteri di rilevazione. Inoltre, i dati censuari riportati si riferiscono solo al settore ATECO - 35.3 (Costruzione di aeromobili e di veicoli spaziali).

In Lombardia, le attività aerospaziali si concentrano principalmente nelle province di Varese e di Milano. Vi è un'importante produzione elicotteristica e di aerei da addestramento (concentrata nella provincia di Varese) e produzione di equipaggiamenti avionici e per le telecomunicazioni (nella provincia di Milano)².

In Campania, accanto alla presenza di grandi imprese come AgustaWestland, Alenia Aeronautica, Atitech e Avio, vi sono diverse medie imprese, delle quali alcune producono semilavorati, mentre altre realizzano un prodotto finito o anche un sub-sistema. In particolare, vi sono imprese specializzate nella realizzazione di specifici componenti per aerostutture: motori, carrelli, progettazione e ingegnerizzazione di componenti aeronautici. Un'importante caratteristica della filiera aerospaziale campana è rappresentata dalle potenziali sinergie con il distretto sui materiali polimerici e dalla massa critica di ricercatori che operano nell'ingegneria dei materiali. Da segnalare la presenza del CIRA (Centro italiano di ricerche aerospaziali), centro di eccellenza per le discipline aeronautiche e spaziali.

La figura 5 illustra le attività svolte dagli stabilimenti produttivi di Alenia in Italia, evidenziando le diverse specializzazioni all'interno delle varie regioni. In particolare, emerge un'importante attività nel campo delle aerostutture e assemblaggio in Campania e delle attività di manutenzione a Venezia e Brindisi, oltre alla forte concentrazione di attività legate ai compositi negli stabilimenti di Foggia e Grottaglie.

Figura 5 - La distribuzione territoriale delle specializzazioni del Gruppo Alenia

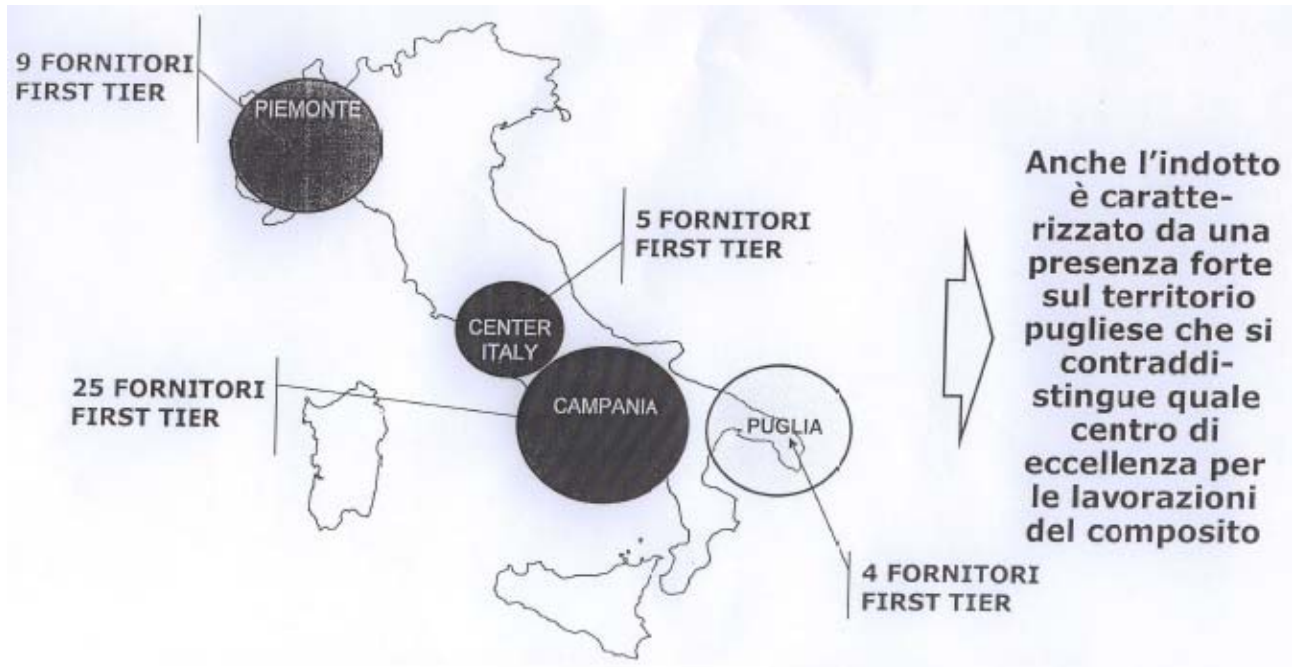


Fonte: Finmeccanica

² Da sottolineare la presenza di strutture pubblico-private di ricerca e formazione: 3 centri di ricerca e 3 laboratori prova dedicati al settore aerospaziale.

La figura 6 evidenzia, poi, la localizzazione dell'indotto di Alenia Aeronautica, che appare particolarmente ampio in Campania e Piemonte. Nel caso della Puglia l'indotto si contraddistingue quale centro di eccellenza per le lavorazioni del composito.

Figura 6 - La distribuzione territoriale dell'indotto Alenia Aeronautica



Fonte: Finmeccanica

Utilizzando i dati contenuti nella banca dati AIAD è possibile ripartire le 75 unità locali presenti nelle diverse regioni italiane in 3 categorie tipologiche sul piano produttivo-funzionale raggruppate in tre ambiti: “funzioni strategiche” (direzione generale, uffici, direzione tecnica, direzione R&S, stabilimenti); “funzioni intermedie” (divisione autonoma con uffici tecnici e stabilimenti); “funzioni operative” (uffici amministrativi e stabilimenti). La tabella 2 evidenzia una più accentuata localizzazione di unità locali con funzioni strategiche in Piemonte e nel Lazio e una prevalenza di unità locali con funzioni operative in Campania e, soprattutto, in Puglia.

Tabella 2 - Le principali unità locali della filiera aeronautica/aerospaziale per tipologia e distribuzione territoriale*

	Funzioni strategiche	Funzioni intermedie	Funzioni Operative	Totale
Lazio	7	5	7	19
Piemonte	4	1	8	13
Campania	6	2	6	14
Lombardia	4	3	5	12
Puglia	2	1	7	10
<i>Altre</i>	3	4	0	7
Totale	26	16	33	75

* Si utilizzano i dati dalla banca dati AIAD disponibili a livello nazionale pur consapevoli che forniscono un quadro incompleto delle unità locali operanti nel settore aerospaziale. In particolare, per la Puglia non vengono citate due unità locali (IAS e IAP) localizzate nella provincia di Brindisi; d'altro canto è presente nella classificazione l'unità locale dell'Alenia Aermacchi a Galatina, oggi limitata a sole 12 unità attualmente operanti nel sedime aeroportuale dell'Aeronautica militare italiana.

Fonte: Elaborazioni ARTI su dati AIAD

3. IL SETTORE AEROSPAZIALE IN PUGLIA

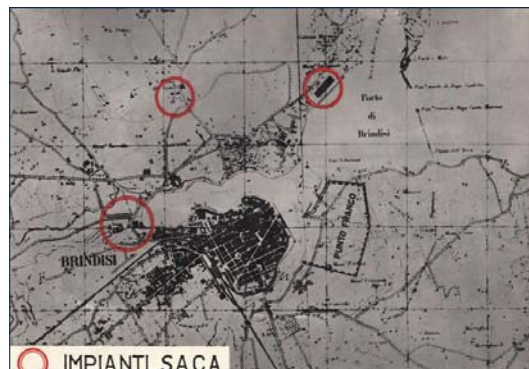
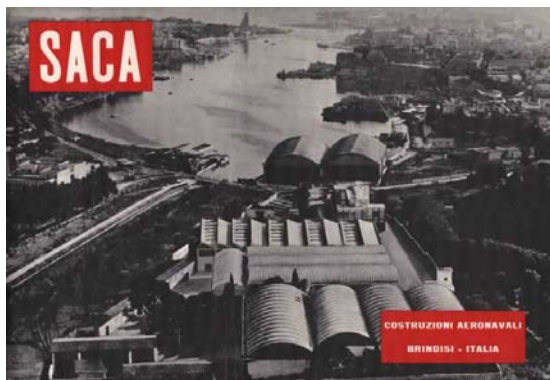
3.1. La storia

La posizione strategica della Puglia nel Mediterraneo ha fatto sì che, storicamente, l'aeronautica trovasse nella regione uno dei siti in cui insediarsi e svilupparsi. Già sul finire della Grande Guerra, alcune squadriglie ebbero base all'idroscalo di Brindisi e nel ventennio fascista furono realizzati gli aeroporti militari di Brindisi, Grottaglie, Galatina, Bari e Foggia.

La presenza industriale aeronautica risale al 1934, quando un gruppo di imprenditori pugliesi fondò la SACA, al fine di dare assistenza tecnica e logistica alla Compagnia Aerea Ala Littoria che aveva iniziato i collegamenti da Roma e Trieste con Atene e Rodi, con scalo a Brindisi.



Tale presenza si è andata consolidando negli anni sessanta, dopo la crisi dell'immediato secondo dopoguerra, sempre grazie alla SACA. Essa ha operato sino al 1977 a Brindisi nei settori delle aero-strutture (partecipazione a programmi multinazionali quali F-104, Falcon 10, Tornado, L-1011), delle costruzioni motori (J-79, J-85, RB-199) e delle manutenzioni di velivoli e motori. Gli insediamenti industriali di via Provinciale S.Vito per le aerostrutture, Hangars Savigliano nel sedime aeroportuale per le manutenzioni aeromobili, e Contrada S. Teresa per le manutenzioni motori, a partire dagli anni settanta, furono trasferite nell'apposito stabilimento realizzato nella zona industriale.



La presenza della SACA favorì l'arrivo a Brindisi, nel 1979, di Fiat Aviazione (oggi Avio) che ne rilevò l'attività motoristica con lo stabilimento, ubicato nella zona industriale di Brindisi. Nel 1977, l'Agusta, subentrò, invece, dopo varie vicissitudini sindacali e giudiziarie, alla SACA nelle aerostutture e nelle manutenzioni dei velivoli, ampliandone le attività anche sull'ala rotante.

A fine anni novanta, l'Agusta cedette alle Officine Aeronavali di Venezia (oggi Alenia Aeronavali) le attività di "manutenzione di velivoli ad ala fissa" con i relativi hangar, locati dal Demanio Militare ed ubicati all'interno del sedime aeroportuale, mantenendo nel suo portafoglio gli elicotteri e le manutenzioni. Intorno a questi stabilimenti, si è assistito allo sviluppo di piccole e medie imprese focalizzate sulle sub-forniture aeronautiche e insediate, in buona parte, nell'area industriale di Brindisi e nelle province di Brindisi e Lecce. Numerose PMI dell'area brindisina sono state fondate da ex-dipendenti delle grandi imprese delle quali, successivamente, sono diventati subfornitori.

Oltre a queste presenze a Brindisi, già agli inizi degli anni settanta, l'Alenia realizzava a Foggia uno stabilimento, poi dedicato alle parti strutturali in materiale composito. Più recentemente, ha realizzato, grazie anche ad un accordo di programma con la Regione Puglia (che si è fatta carico dell'adeguamento delle infrastrutture aeroportuali), un nuovo stabilimento a ridosso del sedime aeroportuale di Grottaglie (Taranto). Quest'ultimo insediamento, oggi in capo all'Alenia Composite, è dedicato alla realizzazione dei grandi assiami strutturali in composito (quali le sezioni di fusoliera, denominati in gergo "barrel") per il nuovo velivolo B787 della Boeing e le cui consegne sono cominciate all'inizio del 2007.

A Taranto, invece, nasceva nel 1988 la Space Software Italia (SSI) a seguito della joint-venture tra l'allora Aeritalia (60%) e la Computer Sciences Corporation (40%). L'azienda è oggi appartenente totalmente al Gruppo Elsag-Finmeccanica e focalizzata sia sui sistemi software spaziali che sui sistemi software real-time integrati. Da ultimo, sul finire del 2006, il Consorzio Optel, che ha tra i suoi consorziati alcune aziende di Finmeccanica ed è già presente da oltre 15 anni all'interno della Cittadella della Ricerca di Brindisi, ha deciso di rafforzare la sua presenza in Puglia.

3.2. Il quadro d'insieme

La Puglia costituisce oggi, come già visto, una delle cinque regioni italiane (insieme a Piemonte, Lazio, Lombardia e Campania) in cui maggiore è la presenza di attività industriali aerospaziali, sia in termini di insediamenti che di addetti. In particolare, la Puglia è l'unica

regione nel cui territorio sono contemporaneamente presenti aziende del settore “ala fissa” (Alenia), “ala rotante” (AgustaWestland), della propulsione (AVIO) e del software aerospaziale (SSI).

Il comparto pugliese dell’aerospazio sviluppa un giro d’affari di circa 700 milioni di euro nel 2007 (pari al 10% del totale nazionale). Le imprese che hanno sede legale in Puglia contano circa 4.000 unità lavorative. Esse arrivano a 4.500 se si considerano gli addetti delle imprese cui sono state esternalizzate attività indirette (manutenzione impianti, pulizie, mense, movimentazioni, guardiania, infermeria).

È possibile ripartire le imprese operanti nella filiera pugliese in quattro gruppi:

- “grandi imprese”: Alenia, Avio, AgustaWestland, SSI;
- piccole e medie imprese “subsistemisti” che producono sottoinsiemi e subsistemi e sono in grado di gestire un prodotto verticalizzato e di procurarsi opportunità di business anche sul mercato internazionale: Salver, GSE, Dema, Giannuzzi, Avioman;
- piccole e medie imprese locali “componentisti” in grado di offrire l’esecuzione di fasi dei cicli di lavoro: Processi Speciali, OMA, CMC, TSM e altre;
- aziende del settore spaziale ed elettroavionico.

La tabella 3 presenta il quadro d'insieme, frutto di una indagine diretta dell'ARTI, realizzata nel corso del 2007, presso tutte le aziende della filiera in Puglia. Si tratta di 25 imprese, che contano in totale 3.760 addetti, e che sono state classificate in base a dati oggettivi nelle 4 tipologie indicate in precedenza³.

Tabella 3 - Imprese e addetti nella filiera aerospaziale in Puglia, 2007

Imprese	Tipologia	Addetti	Provincia
ALENIA AERONAUTICA	Grandi imprese	775	Foggia
AVIO	Grandi imprese	751	Brindisi
ALENIA COMPOSITE*	Grandi imprese	638	Taranto
AGUSTAWESTLAND	Grandi imprese	540	Brindisi
SALVER	Subsistemisti	237	Brindisi
GSE	Subsistemisti	150	Brindisi
SPACE SOFTWARE ITALIA	Spazio-avionica	105	Taranto
ALENIA AERONAVALI	Grandi imprese	100	Brindisi
IAP - INDUSTRIAL & AERONAUTICAL PAINTING	Componentisti	63	Brindisi
TECNO MESSAPIA	Componentisti	46	Brindisi
PLANETEK ITALIA	Spazio-avionica	46	Bari
TSM	Componentisti	42	Brindisi
C.M.C	Componentisti	26	Brindisi
DEMA	Subsistemisti	44	Brindisi
LAVORAZIONI AERONAUTICHE DI RAMPINO SALVATORE	Componentisti	26	Lecce
I.A.S.	Componentisti	25	Brindisi
AVIOMAN	Subsistemisti	24	Brindisi
RAV	Componentisti	24	Brindisi
PROCESSI SPECIALI	Componentisti	23	Brindisi
CLIO	Spazio-avionica	21	Lecce
GIANNUZZI	Subsistemisti	15	Lecce
OMA	Componentisti	14	Brindisi
TOP REL	Spazio-avionica	13	Bari
SCSI	Componentisti	6	Brindisi
SPACEDAT	Spazio-avionica	6	Lecce
TOTALE		3.760**	

* In base ai piani aziendali l'occupazione dovrebbe raggiungere le 750 unità entro la fine del 2007.

** Al valore totale degli addetti occorre aggiungere circa altre 50 unità lavorative di una decina di imprese che non operano direttamente nella filiera aerospaziale, ma i cui ricavi sono legati per oltre il 30% a forniture effettuate al comparto aerospaziale.

Fonte: ARTI

³ La SSI, anche se facente parte del gruppo Finmeccanica, è stata classificata nel settore spazio-avionica.

Tabella 4 – Imprese e addetti per tipologia, 2007

	Imprese	Addetti	% su totale
Grandi imprese	5	2.804	74,6
Subsistemisti	5	470	12,5
Componentisti	10	295	7,8
Spazio-avionica	5	191	5,1
Totale	25	3.760	100,0

Fonte: ARTI

È evidente che le cinque grandi imprese determinano un'elevata percentuale dell'occupazione totale (tab. 4).

L'occupazione si concentra significativamente nella provincia di Brindisi, dove si trovano 16 delle 25 imprese con un totale di 2.115 addetti (tab. 5). Di grandi dimensioni sono, tuttavia, anche i due insediamenti della provincia di Taranto (743 addetti) e lo stabilimento Alenia Aeronautica di Foggia (775).

Tabella 5 - Imprese e addetti per provincia, 2007

	Imprese	Addetti	% su totale
Foggia	1	775	20,6
Bari	2	59	1,6
Brindisi	16	2.115	56,2
Taranto	2	743	19,8
Lecce	4	68	1,8
Totale	25	3.760	100,0

Fonte: Arti

Interessante notare che mentre subsistemisti e componentisti sono quasi tutti nella provincia di Brindisi, le aziende spaziali e avioniche sono a Bari, Lecce, Taranto (tab. 6).

Tabella 6 – Distribuzione delle unità locali per tipologia e provincia, 2007

	Bari	Brindisi	Foggia	Lecce	Taranto	Totale
Grandi imprese	-	3	1	-	1	5
Subsistemisti	-	4	-	1	-	5
Componentisti	-	9	-	1	-	10
Spazio-avionica	2	-	-	2	1	5
Totale	2	16	1	4	2	25

Fonte: ARTI

L'occupazione nel settore è relativamente qualificata; dei 3.760 addetti censiti, 532 sono laureati. La quota di personale laureato è molto diversa nelle diverse aziende ed è più alta in quelle operanti nello spazio-avionica (tab. 7).

Tabella 7 – Laureati occupati nella filiera aerospaziale in Puglia, 2007

	Numero	% su azienda
Alenia Composite	134	21,0
SSI	89	84,8
Alenia Aeronautica	72	9,3
Avio	71	9,2
AgustaWestland	45	8,3
Planetek Italia	40	86,9
Dema	21	50,0
GSE	14	9,3
Salver	13	5,4
Spacedat	6	100,0
Altre aziende	27	5,8
TOTALE	532	14,2

Fonte: ARTI

Sette delle 25 aziende svolgono al proprio interno attività di ricerca e di sviluppo (tab. 8). Ad esse sono complessivamente addetti 411 lavoratori. Le attività di ricerca presso le imprese riguardano prevalentemente l'ambito tecnologico dei materiali per aerei ed elicotteri presso AgustaWestland, Alenia Composite, Alenia Aeronautica e Salver; presso la Avio riguardano propulsione e meccanica, mentre presso SSI e Planetek tecnologie spaziali. Taranto e Brindisi contano il maggior numero di addetti alla ricerca nelle imprese, rispettivamente, 155 e 109. Più contenuto il numero nelle province di Bari (18 addetti) e Foggia (69).

Tabella 8 – Dipendenti delle imprese impegnati in attività di ricerca e sviluppo

		Ambiti tecnologici¹			
	Addetti R&S	Materiali	Meccanica e propulsione	Avionica / Elettronica	Tecnologie spaziali
AgustaWestland	84	*			
Alenia Composite	79	*			
Avio	60		*		
Alenia Aeronautica	69	*			
Salver	25	*			
SSI	76			*	*
Planetek	18				*
Totale	411				

¹ Gli asterischi indicano in quali ambiti tecnologici si concentra principalmente l'attività di ricerca.

Fonte: ARTI

3.3. Le grandi imprese

Gli stabilimenti pugliesi delle grandi imprese rivestono un ruolo di primo piano all'interno delle complessive strategie delle rispettive case madri.

Un primo esempio è rappresentato da AgustaWestland, alla cui unità di Brindisi viene oggi riconosciuto il ruolo di “*Centro di Eccellenza Tecnologico delle Strutture*” con la responsabilità progettuale, prototipale, di coordinamento e gestionale di tutte le elistrutture ovunque realizzate⁴. Analogo discorso può essere fatto per lo stabilimento di Foggia di Alenia Aeronautica, ove vengono realizzati impennaggi, superfici alari e skin di fusoliera in composito per tutte le linee di produzione Alenia, stabilimento altresì dotato di un ufficio di progettazione considerato un “*Centro di eccellenza tecnologico dei compositi*”. Lo stabilimento recentissimo di Grottaglie, ove Alenia realizza i barrel in composito del B787, è un “*Centro di eccellenza produttivo dei compositi*”.

Un ruolo significativo è, poi, rivestito dallo stabilimento di Brindisi di Avio, non solo quale *Centro di Eccellenza* per la manutenzione dei motori militari, ma che per aver attivamente partecipato ai più importanti programmi motoristici in capo ad AVIO.

Alenia Aeronavali (unità locale di Brindisi)

L'insediamento è ubicato all'interno del sedime aeroportuale e utilizza 3 hangar del Demanio Militare. Il sito ex OAN (Officina Aeronavali) conta circa 100 addetti ed è in grado di revisionare buona parte dei velivoli a turboelica di grandi dimensioni in servizio presso l'aeronautica militare, nonché i diffusi ATR 42/72 per il trasporto pubblico passeggeri. In esso si effettuano anche le modifiche avioniche di aggiornamento agli standard di aeromobili, quali Canadair CL 415, Atlantic BR1150, C130, ATR 42/72 in versione passeggeri, Marine Patron e Alenia G222, grazie all'ottenimento delle qualifiche di “Heavy Maintenance Center” dalla Lockheed, di “EASA Part 145 Maintenance Center” da ENAC e di “Working Parties” dall'ATR Industries.

Alenia Aeronautica (unità locale di Foggia)

Lo stabilimento dell'Alenia Aeronautica di Foggia sorge su un lotto di terreno della zona ASI in località Incoronata. Occupa 775 addetti (di cui 72 laureati e 419 diplomati) ed è dotato di un centro di progettazione ed industrializzazione nel quale si effettuano delle attività di ricerca sui materiali compositi. Lo stabilimento di Foggia è un “Centro di Eccellenza” per la fabbricazione di componenti in fibra di carbonio e montaggio degli stessi in sotto-assiemi occorrenti per tutte le linee di prodotto Alenia. Complessivamente, circa 70 addetti sono impegnati in attività di ricerca e sviluppo. I prodotti realizzati, suddivisi per programma, sono: stabilizzatore per il Boeing 787, flaps O/B per il Boeing 777, timone (Rudder), spoiler I/B e O/B, elevatori I/B e O/B e alettoni I/B e O/B per il Boeing 767, timone e stabilizzatore Deriva per ATR; tail cone e radome per l'ATR C27J; pannelli ala superiore ed inferiore e pannelli fusoliera per EFA; beams per l'A 380; timone, elevatori, sportelli, spoiler, pannelli e alettoni per l'AMX.

Tra le principali partnership con strutture universitarie e di ricerca, si sottolineano quelle con l'Università di Bari, con l'Università del Salento e con l'Università Federico II di Napoli.

Alenia Aeronautica beneficia di un Contratto di programma della Regione Puglia finalizzato al potenziamento e all'ammodernamento degli impianti, dei macchinari e delle attrezzature della sede produttiva di Foggia e al miglioramento delle capacità produttive e del potenziale

⁴ La definizione di Centro di eccellenza viene conferita a quelle unità locali caratterizzate dalla presenza di tecnologie specifiche e staff qualificati all'interno di una ben definita area produttiva.

tecnologico delle linee produttive esistenti (soprattutto per l'impiego di nuovi materiali compositi avanzati). L'investimento ammesso al finanziamento è di poco meno di 45 milioni di euro, di cui 25 per attrezzature, macchinari e impianti. Con la realizzazione degli investimenti previsti dal piano progettuale, Alenia Aeronautica si è impegnata a creare un'occupazione diretta di 80 unità di lavoro equivalenti, oltre a realizzare un programma di formazione per un importo pari a 2 milioni di euro.

Alenia Composite (unità locale di Grottaglie - TA)

Ultimo nato tra gli insediamenti industriali aeronautici pugliesi, quello di Grottaglie è stato realizzato dall'Alenia Aeronautica in poco più di due anni e costituisce uno dei più importanti investimenti a livello internazionale nel settore. Tale impianto, infatti, è tra i più avanzati nel mondo in termini di tecnologia e innovazione; in esso si producono, in joint-venture con la statunitense Vought Aircraft Industries, le sezioni centrale e posteriore della fusoliera (dette in gergo "barrel"), rispettivamente da 10 e 8,5 m. di lunghezza, dell'aereo commerciale di ultima generazione "narrow body" Boeing 787 Dreamliner", pari al 26% della sua intera struttura. Lo stabilimento sorge su un'area adiacente alla pista dell'aeroporto di Grottaglie ed è dotato di macchinari ed impianti, tra cui sofisticatissime autoclavi, in grado di realizzare questi tronchi di fusoliera in un'unica "informata". Dalla stessa pista di Grottaglie - al cui adeguamento ha contribuito significativamente la Regione Puglia - i "barrel", insieme con lo stabilizzatore orizzontale dello stesso velivolo prodotto nello stabilimento Alenia di Foggia, vengono spediti negli Stati Uniti verso le linee di montaggio finale.

Si tratta di uno dei più grandi programmi industriali degli ultimi anni che si sono realizzati in Puglia. L'Alenia Aeronautica ha scelto la Puglia per i propri investimenti (fusoliera e piani di coda del Boeing "787"); il programma Alenia comprende gli investimenti di Grottaglie (nuovo impianto) e di Foggia (ampliamento e potenziamento dell'impianto preesistente) nel cui stabilimento si costruiscono i piani di coda per il nuovo Boeing come descritto precedentemente. Questo investimento è coerente con quanto programmato ed avviato dalla Regione Puglia in merito all'adeguamento a scalo merci dell'aeroporto di Grottaglie che costituirà, in collegamento con i poli industriali e portuali di Brindisi e Taranto, un'ulteriore opportunità di sviluppo per il territorio e le imprese pugliesi.

L'organico dell'unità locale conta 638 addetti così distribuiti: 322 unità alla produzione, 49 alla manutenzione; 43 alla logistica; 109 alla qualità; 35 allo staff; 79 alla R&S (di cui 57 diplomati e 22 laureati)⁵. Complessivamente, il 21% del personale è laureato, mentre il 78% è diplomato.

AgustaWestland (unità locale di Brindisi)

Lo stabilimento è dotato di moderni macchinari ed impianti idonei a realizzare componenti strutturali aeronautici in lamiera e compositi, anche complessi, alla cui progettazione è in grado di provvedere direttamente grazie al gruppo di tecnici progettisti in organico.

In particolare, esso è dotato di: robot di foratura/rivettatura per l'assemblaggio di grandi assiemi strutturali; clean room ed autoclavi per incollaggi metallo/metallo; presse a vescica e a cuscino di gomma per la formatura delle parti in lamiera; profilatrici e torni a C/N per i componenti macchinati; forni per i trattamenti termici; linee di galvanica per i trattamenti galvanici; impianti di verniciatura per componenti e sotto assiemi; hangar di verniciatura per grandi aeromobili.

Oltre ad effettuare attività manutentive sugli elicotteri, l'unità AgustaWestland di Brindisi, grazie alle competenze distintive maturate nella realizzazione di strutture aeronautiche, è divenuta il "Centro di Eccellenza" per tutte le strutture elicotteristiche della Società (dal A109

⁵ In base ai piani aziendali l'occupazione dovrebbe crescere e raggiungere le 750 unità entro la fine del 2007.

al AW139, dal EH 101 al NH 90, etc.). Inoltre, esso sta rafforzandosi nell'area della progettazione strutturale e del “*Programme Management*”, poiché, dovendo assicurare la funzione di coordinamento tecnico/produttivo relativo a tutte le eli-strutture che vengono realizzate attraverso l'indotto domestico e/o estero (Sud-Africa, Romania, Polonia, Turchia, etc.), uno dei suoi ruoli principali è quello di seguire i programmi riguardanti le compensazioni industriali e il posizionamento commerciale. Attualmente l'unità locale ha in organico 540 addetti, di cui 45 sono laureati e 241 diplomati. Gli addetti alle attività di R&S sono 84.

Avio (unità locale di Brindisi)

L'unità locale, operativa nella zona industriale, è dotata di macchinari e impianti per realizzare sia moduli motori anche complessi, sia la manutenzione dei motori interi.

Le competenze distintive maturate negli anni hanno consentito alla sede di Brindisi, oltre che di evolversi in un “Centro di Eccellenza” per la revisione dei motori militari, di partecipare a tutti i programmi motoristici acquisiti da AVIO; in particolare, partecipa al programma relativo al T 700 per l'EFA e a quelli riguardanti due componenti significativi del nuovo motore GE nX della General Electric, selezionato dalla Boeing per il nuovo velivolo B 787. L'organico dell'unità locale conta 751 addetti, di cui il 54% laureati/diplomati. Gli addetti alle attività di R&S sono 60.

La società ha varato, nell'ambito dei nuovi contratti di programma, un programma di potenziamento delle attività industriali relative alla fabbricazione di aeromobili e velivoli spaziali e parti accessorie che dovrebbe permettere di svincolare il sito di Brindisi dalle revisioni militari. Il programma prevede nuove attività di R&S e consistenti investimenti finalizzati all'ampliamento e all'adeguamento della struttura produttiva. L'investimento ammesso al finanziamento è di circa 15 milioni di euro. Con la realizzazione degli investimenti previsti dal piano progettuale, Avio si è impegnata a creare un'occupazione diretta di 25 unità di lavoro equivalenti. Nell'ambito del Contratto di programma con la Regione Puglia, Avio ha individuato - tra le altre - le seguenti linee di ricerca: sviluppo e caratterizzazione di materiali ceramici; sviluppo di microsensori con innesto di nanotecnologie per turbine, combustori e scatole ingranaggi.

3.4. Subsistemisti e componentisti

Considerata la nuova configurazione della filiera aeronautica determinata dalla strategia adottata prima da Boeing ed a seguire da Airbus, che prevede una verticalizzazione delle forniture, alcune imprese pugliesi si possono classificare come subsistemisti, in quanto in grado di gestire un prodotto verticalizzato. Le restanti possono essere classificate come componentisti, in quanto capaci di offrire l'esecuzione di alcune fasi dei cicli di lavorazione propri della filiera⁶.

Le imprese subsistemiste in Puglia

Salver

Sviluppa e produce, in ambito aeronautico, manufatti in materiale composito, nonché sottogruppi ed assiemi, sia di materiali compositi che di composito-metallo, oltre a parti metalliche incollate e

⁶ Oltre alle imprese descritte nei box operanti nella filiera aeronautica, ve ne sono oltre una decina (quali Stima di Galatone, Comer Calò di Brindisi, TMC di Foggia) i cui ricavi per oltre il 30% sono legati a forniture effettuate al comparto aerospaziale e che assicurano l'occupazione di oltre 50 addetti.

rivettate. A partire dal 1999, ha ampliato il livello della sua partecipazione ai programmi aeronautici, fino all'attuale partecipazione allo sviluppo e industrializzazione di parti ed assiemi relativi ai velivoli Airbus A380 e Boeing B787. La Salver conta oggi 237 dipendenti, di cui 13 laureati e 77 tecnici diplomati; di questi 25 dedicati a R&S e attività ingegneristiche. Realizza ricavi per 18 milioni di euro, di cui il 40% direttamente per l'estero. La Salver si è nel tempo dotata di capacità di progettazione, che le permette il pieno controllo di pacchetti verticalizzati anche complessi ed ha mostrato una particolare attenzione all'attività di ricerca e sviluppo grazie a collaborazioni col mondo universitario (Università del Salento, Politecnico di Milano, Università degli Studi di Napoli Federico II) e della ricerca (CNR, CETMA, CIRA, ENEA) e l'ottenimento di due importanti brevetti produttivi (*Multi-layer ducts for air distribution in air conditioning systems for vehicles* e *Multi-layer ducts and related manufacturing process*). La Salver si sta dotando di un proprio centro ricerche che sarà avviato nella primavera 2008.

G.S.E.

Nato nel 1995, lo stabilimento di Brindisi, svolge le seguenti attività: studio, progettazione, industrializzazione e realizzazione di strutture aeronautiche in modalità "verticalizzata"; assemblaggio di strutture aeronautiche, anche complesse, con fabbricazione dei relativi componenti lamierati e macchinati (per i cui trattamenti superficiali si avvale della Processi Speciali); fornitura di attrezzature di supporto al suolo, compreso progettazione e realizzazione attrezzature. Da iniziale sub-fornitore per la sola Agusta, la GSE ha negli anni ampliato il portafoglio clienti che oggi comprende anche Alenia, per la quale ha progettato, industrializzato ed ha in produzione significativi sottogruppi dell' *Airbus A380* e del *Boeing B787*. La GSE, con 150 dipendenti (di cui 14 laureati e 15 diplomati), realizza ricavi per 6,8 milioni di euro, sino ad oggi per soli clienti nazionali; ma in futuro, grazie a recenti acquisizioni commerciali ottenute da Eurocopter D, anche per clienti esteri. Nell'ambito del PON ricerca, G.S.E. è impegnata in un progetto dal titolo "Motore per applicazioni aeronautiche".

DEMA

Costituita nel 1993 in Campania, ha sedi operative a Somma Vesuviana, Gallarate, Piacenza e dal 2005 anche a Brindisi. La DEMA è in grado di fornire un prodotto verticalizzato al proprio cliente, dagli studi preliminari, allo sviluppo del progetto, l'ingegnerizzazione, l'industrializzazione, la produzione, gli assemblaggi, i test, ed infine, l'assistenza. Le attività attualmente avviate nella sede di Brindisi sono inerenti il montaggio fuori-scalo del AB139 per conto dell'AgustaWestland, oltre a sottogruppi vari tra cui lo slide box dell'A380 realizzati per conto delle sede di Somma Vesuviana. La forza lavoro della Dema è di 263 unità, di cui 44 a Brindisi; i suoi ricavi sono pari a 16,2 milioni di euro (di cui oltre il 10% realizzati a Brindisi) e previsti in significativa crescita già dal 2007.

Per lo stabilimento di Brindisi è stato realizzato un investimento pari ad oltre 13 milioni di euro con una previsione di crescita degli organici dalle attuali 44 a circa 85 unità nel 2010. Al fine di poter rafforzare la sua presenza sul mercato la Dema ha, recentemente, aperto in Canada un ufficio commerciale.

Avioman

Svolge attività sulle lavorazioni aero-meccaniche di precisione, con particolare riferimento alle lavorazioni meccaniche delle leghe in titanio, i cui trattamenti superficiali vengono assicurati dalla Processi Speciali. L'Avioman è divenuta nel tempo fornitore di Avio, Agusta, OAN e dell'Aeronautica militare italiana ai quali fornisce supporto nell'attività di *engineering*, costruzione, manutenzione e revisione. In questa attività di sub-fornitore, ha anche una sua capacità nella progettazione, disegno e costruzione di attrezzature per i programmi EH101, AB139 ed altri; nonché di progettazione e costruzione apparecchiature ed impianti di supporto al suolo per le attività di manutenzione e linea volo (quali carrelli di rifornimento ossigeno, carrelli bonifica serbatoi) forniti ed in uso presso le Forze Armate italiane. Avioman ha una forza lavoro di 24 dipendenti, di cui 3 laureati e 10 diplomati e realizza ricavi per 1,4 milioni di euro.

Giannuzzi

Opera nel settore della progettazione e realizzazione degli arredamenti interni ed equipaggiamenti per aeromobili, in passato per i soli clienti nazionali (militari e civili) e recentemente anche per clienti

esteri civili. Ha 15 dipendenti – di cui 2 laureati e 4 diplomati - e realizza ricavi per 1,6 milioni di euro, di cui il 35% per l'estero. La Giannuzzi ha recentemente intrapreso la via della ricerca e dell'innovazione, ottenendo un finanziamento a valere sui fondi PIA al fine di realizzare un prodotto - i sedili piloti e copiloti per elicotteri - di nuova concezione sviluppato in collaborazione con l'Università del Salento.

Le aziende componentistiche operanti in Puglia

Processi Speciali

Opera nel settore aeronautico del controllo e trattamento superficiale dei metalli (quali ossidazione anodica solforica e solfo-borica, nera, passivazione acciai, verniciature, riporti su metallo). In pochi anni ha costituito un portafoglio clienti che comprende Avio, Agusta, OAN, Alenia, Boeing, Eads-Casa e realizza ricavi per 1,7 milioni di euro, di cui il 5% dall'estero; ha 23 dipendenti, di cui 6 laureati e 12 diplomati. Socio della S.C.A.R.L. CCT Tecnologie, una società consortile pubblico privata per l'implementazione delle scelte innovative, collabora con CETMA, Università del Salento, Università degli Studi di Bari ed Enea per l'applicazione industriale di tecniche di controllo non distruttive innovative. Recentemente Processi Speciali insieme a Sime e Immobil ha dato vita ad una società, la Pab (Polo aeronautico brindisino) per rilevare il 90% di Piaggio Shelter (la Piaggio Aero Industries mantiene la quota restante) che sarà trasferita a Brindisi in capannoni già pronti con l'obiettivo di rendere Brindisi un polo mondiale degli shelter (si tratta di piccoli mezzi mobili attrezzati per ospitare centri militari di comando e telecomunicazione, uffici di coordinamento per operazioni di protezione civile) per aerei-cargo civili e militari. Inizialmente nel nuovo impianto brindisino di Piaggio Shelter lavoreranno 40 addetti, tutti specializzati.

I.A.S.

Costituita nel 1985, oltre all'attività di acquisto/vendita di parti di ricambio per velivoli militari e civili, ha oggi avviato attività per la progettazione, produzione e commercializzazione di velivoli a pilotaggio remoto (UAV). Con 25 dipendenti, realizza ricavi per 4 milioni di euro, legati per il 100% alle attività commerciali sviluppate all'estero. Ha partnership con Università del Salento, Università degli Studi di Bari, CETMA, CNR-Bari, ed Università di Malta su tematiche afferenti gli UAV.

Lavorazioni Aeronautiche di Rampino Salvatore

Costituita nel gennaio 2007, ha 26 dipendenti, di cui un ingegnere, ed opera nelle fasi a ciclo delle finiture al banco di parti macchinate e dei montaggi strutturali per conto di G.S.E. di Brindisi, Giannuzzi di Lecce ed O.M.A. di Mesagne.

Nel comparto dei montaggi strutturali, nella provincia di Brindisi operano due aziende dedicate alle mere attività di montaggi\revisioni di assiemi strutturali effettuate solo per conto delle grandi imprese (Agusta, Avio e Alenia) localizzate in Puglia. Sono:

- **CMC**, con sede a Carovigno, è impegnata nei programmi riguardanti l'EH101 e l'A109 dell'AgustaWestland e occupa 26 addetti, di cui 2 laureati e 4 diplomati;
- **Tecno Messapia**, con sede a Ceglie Messapica, svolge attività di fuori-scalo per l'A109 Grand di Agusta, oltre a quelle dei ricondizionamenti strutturali per le manutenzioni degli elicotteri e di pronto intervento nelle basi militari a supporto dell'Agusta. L'organico attuale consta di 46 addetti, di cui 3 sono laureati e 23 diplomati.

Nel comparto delle lavorazioni meccaniche, nell'area artigianale di Mesagne operano le due seguenti realtà produttive (la prima fondata da ex-dipendenti di SACA e la seconda da ex-dipendenti Fiat Avio), dotate di moderni macchinari per lavorazioni meccaniche di precisione e ad alto contenuto tecnologico:

- **SCSI** opera con specifiche competenze nella realizzazione di attrezzature di stampaggio, incollaggio, laminazione, scali di montaggio, nonché nella costruzione di parti di velivoli civili e

militari (ATR-42\72, B767, A380, AB-412 e altri). Occupa 6 addetti e sviluppa un fatturato di 500 mila euro;

- **OMA**, con un organico di 14 addetti (di cui 1 ingegnere e 10 diplomati), effettua per AgustaWestland, G.S.E. e DEMA la costruzione di parti macchinate dei velivoli A109, A139, B787 e A380, oltre alla progettazione di attrezzature per AgustaWestland.

Nel comparto dei trattamenti di finitura superficiale sono attive:

- **TSM - Trattamenti Superficiali dei Metalli**, costituita nel 1991 e con sede nella Zona Industriale di Brindisi, è presente all'interno sia degli stabilimenti dell'AgustaWestland di Brindisi, Vergiate e Cascina Costa, sia dello stabilimento Alenia Macchi di Venegono. La TSM fornisce a queste imprese l'esecuzione di fasi di trattamenti superficiali, come sverniciatura di parti sciolte e/o aeromobili completi, lavaggi, mascheratura e preparazione delle superfici e verniciatura interna ed esterna di aeromobili. Con un organico complessivo di circa 193 addetti (di cui 42 nello stabilimento di Brindisi), l'azienda realizza ricavi per 11 milioni di euro circa;
- **I.A.P. - Industrial & Aeronautical Painting**, fondata nel 2003 e con sede a Brindisi, opera nel mercato italiano ed europeo, svolge attività di trattamenti superficiali di velivoli ad ala fissa e/o rotante, parti sbarcate, assiemi e/o segmenti finiti di produzione (verniciatura interna ed esterna di velivoli, riparazioni strutturali, preparazione delle superfici e conversione chimica dell'alluminio) per clienti come Aeronautica Militare, OAN di Venezia, Alitalia, Ilmas, GSE di Brindisi. L'azienda, nel 2006, ha realizzato ricavi per circa 2,7 milioni di euro, impiegando 63 addetti, di cui 5 diplomati;
- **RAV**, costituita nel 1995 per gemmazione dalla Salver, è specializzata nelle lavorazioni dei compositi (taglio *honeycomb*, laminazione a caldo e a freddo, rifilatura e verniciatura). Tra i suoi clienti si annoverano la AgustaWestland, la Salver, la LMC e la Giannuzzi. Considerata la crescita della domanda, la RAV ha pianificato un aumento della propria capacità produttiva. Il suo organico conta 24 dipendenti, di cui un laureato e 11 diplomati. Nel 2006, ha realizzato ricavi per 800.000 euro.

Le principali realtà industriali localizzate in Puglia che operano nel settore spaziale sono descritte di seguito. Due imprese (Space Software Italia e Planetek Italia) sono in grado di assumere un ruolo di subsistemisti a livello non solo nazionale ma anche europeo.

Space Software Italia

Nata nel 1988 con sede a Taranto, a seguito della *joint-venture* tra l'allora Aeritalia (60%) e Computer Sciences Corporation (40%), oggi appartenente totalmente al Gruppo Elsag-Finmeccanica. Svolge principalmente attività di progettazione, sviluppo e marketing di sistemi software avanzati e real time per applicazioni aerospaziali, civili e militari e con ulteriori applicazioni nella produzione di software per agenti autonomi e cooperanti, sistemi avanzati net-centric e, in sviluppo, software ad alte prestazioni. Con 105 dipendenti, di cui il 70% laureati, realizza ricavi per 12 milioni di euro (10% per il mercato estero). Collabora con Università degli Studi di Bari, Politecnico di Bari, Università del Salento, CNR Bari, Università di Roma Tor Vergata ed ha tra i suoi clienti CIRA, AgustaWestland, Selex SI, Selex Co, Telespazio, Galileo Avionica, Alcatel. La SSI, grazie alle sue competenze nel software avanzato ha in procinto di avviare la realizzazione di prodotti per la bonifica di aree contaminate.

Planetek Italia

Fondata nel 1994 a Bari, opera nel campo dei Sistemi Informativi Geografici (GIS) e dell'elaborazione di immagini telerilevate da satellite, progettando soluzioni orientate all'archiviazione, all'aggiornamento e alla condivisione di dati territoriali per la pianificazione, progettazione, gestione e il monitoraggio del territorio. Ha competenze distintive anche nella gestione di sistemi di posizionamento satellitare e nella pubblicazione di cartografia su Internet e di sistemi WebGIS.

Con 46 dipendenti ha ricavi per 3,5 milioni di euro, di cui il 20% per l'estero. Ha come suoi clienti sia società private che amministrazioni pubbliche ed enti di ricerca nazionali ed internazionali; collabora stabilmente con diverse università ed enti di ricerca tra cui Università e Politecnico di Bari e Politecnico di Milano.

Clio

Dal 1993 opera nei servizi di connettività ad Internet su reti terrestri e satellitari. Attualmente è impegnata nello sviluppo di infrastrutture di trasporto a banda larga multi tecnologiche, terrestri (wireless e wired) e satellitare. Anche grazie a collaborazioni instaurate con SKYLOGIC, la Clio ha sviluppato sistemi basati sull'utilizzo di satelliti geostazionari per l'erogazione di servizi Internet anche in zone svantaggiate o in caso di crisi dei sistemi di terra. È fornitore ufficiale per la RUPAR Puglia e offre un servizio full service per l'*e-learning* su piattaforma ESMEE (Scorm). Collabora con l'Università degli Studi di Lecce e CSP- Piemonte. Con 21 dipendenti ha ricavi per 2,3 milioni di euro, di cui il 7% per clienti esteri.

Top Rel

Fondata nel 1988, ha oggi due sedi, una a Roma e l'altra a Valenzano. Con 24 dipendenti – di cui 2 laureati e 20 diplomati – realizza ricavi per 14,7 milioni di euro di cui il 50% all'estero. Focalizzata sui servizi di approvvigionamento, collaudo e qualifica di componenti elettronici per lo spazio, effettua con i suoi 13 dipendenti di Valenzano, prove elettriche, prove ambientali, prove di resistenza alle radiazioni ionizzanti.

Spacedat

È un *solution and service provider* nel settore del telerilevamento satellitare e dei sistemi informativi geografici GIS applicati all'osservazione della terra, in grado di generare prodotti e servizi innovativi. Tra i servizi attualmente sviluppati vi sono quelli inerenti alla pianificazione urbana, turismo, agricoltura, uso del suolo, sistemi di monitoraggio ambientale. Ha instaurato importanti partnership con università e centri di ricerca quali Politecnico di Bari, CNR, CSIRO Australia, Agenzia Spaziale Italiana. La Spacedat, con 6 dipendenti (tutti laureati), ha avuto ricavi per 250 mila euro, ma, avendo superato la fase di start-up e grazie ad una azione di penetrazione sui mercati anche esteri, prevede di poter raggiungere un fatturato di 1 milione di euro nel 2010.

A queste si aggiungono imprese come **Alta** (le cui attività comprendono la progettazione, la realizzazione e la commercializzazione di sistemi aerospaziali o di potenziale applicazione aerospaziale o utilizzanti tecnologie di derivazione aerospaziale) presente in Puglia ma che opera prevalentemente in Toscana, e la **Gap**, nata recentemente attraverso uno spin-off dell'Istituto Interateneo di Fisica, specializzata in telerilevamento da satellite con sistemi radar per applicazioni all'idrogeologia e alla stabilità del suolo e in attività di monitoraggio della qualità delle acque con sensori spaziali. Degna di attenzione è, poi, la decisione adottata di recente dalla **MerMec**, azienda di Monopoli (BA) attiva nel controllo e monitoraggio delle linee ferroviarie, di allargare le proprie attività nei sistemi elettronici per l'industria aerospaziale, dopo aver sviluppato delle tecniche laser per la ricostruzione tridimensionale della cella di lavoro di un robot sulla stazione spaziale internazionale. MerMec è tra i promotori, insieme a Centro Laser, Icam e Planetek Italia del Consorzio Sud Space, soggetto attuatore di un Contratto di programma regionale, denominato "Virtual Factory per i prodotti ed i servizi aerospaziali", che mira allo sviluppo di un polo industriale integrato in grado di offrire prodotti e servizi ad alto valore aggiunto nei settori delle tecnologie aerospaziali e delle applicazioni a terra di prodotti e dati di origine aerospaziale. I servizi proposti dal Consorzio Sud Space sono: servizi satellitari, con soluzioni applicative per telecomunicazioni, monitoraggio ambientale, controllo del territorio, infomobilità, sicurezza e protezione civile; test componenti elettronici ibridi, qualificazione di dispositivi per applicazioni ad alta affidabilità; progettazione e microfabbricazione di circuiti ibridi custo ad elevate prestazioni; prove elettriche e tecnologiche di componenti ad alta affidabilità per applicazioni spaziali.

Infine, deve essere ricordata la presenza a Taranto di una unità locale della **Selex Sistemi Integrati** (con 50 persone dislocate presso la Space Software Italia) e una unità locale di **Datamat** con 50 persone dedicate prevalentemente a soddisfare le esigenze della Marina Militare nel settore del comando e controllo navale e nel settore della logistica.

Da questa breve descrizione delle realtà operanti nella filiera spaziale è evidente che si tratta di un nucleo di imprese con interessanti prospettive di crescita. Le potenzialità di queste aziende sono anche testimoniate dalla loro partecipazione a numerosi progetti di ricerca (fra cui alcuni progetti strategici) in collaborazione con Università e centri di ricerca pugliesi e non.

La filiera spaziale sta assumendo una notevole importanza nell'ambito regionale pugliese poiché sono in fase di sviluppo interessanti interventi volti a verificare le possibili applicazioni delle tecnologie spaziali ai settori dell'agricoltura, del turismo, dell'ambiente, delle telecomunicazioni, della difesa, dell'elettronica, dell'ICT e, ovviamente, dell'aeronautica. Esiste, inoltre, un interessante bacino di industrie elettroniche, meccaniche, elettromeccaniche e di servizi che nelle applicazioni spaziali potrebbero trasferire competenze provenienti da altri settori industriali, allargando i propri mercati. Sono possibili in questi ambiti progetti di collaborazione con imprese di eccellenza nel settore della mecatronica e della microelettronica.

4. LA RICERCA IN AMBITO AEROSPAZIALE

4.1. Il quadro europeo e nazionale

Le linee di sviluppo dell'attività di ricerca nel campo specifico dell'aeronautica sono tracciate dal documento "Vision for 2020" elaborato dalla Commissione Europea sulla base delle indicazioni emerse dai governi dei Paesi membri dell'UE, dalle Università europee e dai principali attori del settore. La "Vision for 2020" rafforza e integra in una strategia di lungo periodo i principali filoni e programmi di ricerca che già da qualche anno sono presenti in Europa. La Vision for 2020 identifica gli obiettivi strategici di alto livello e sfide con orizzonte temporale di 20 anni. La SRA (Strategic Research Agenda), aggiornata periodicamente, indica gli obiettivi specifici individuando le tecnologie abilitanti e rilevando il ruolo dei soggetti istituzionali. I Programmi Quadro europei, infine, definiscono i singoli progetti di ricerca che permetteranno di raggiungere i vari obiettivi.

La Vision for 2020 definisce cinque aree strategiche sulle quali misurarsi: competitività, ambiente, sicurezza, efficienza e sicurezza del trasporto aereo. Tra i principali obiettivi fissati vi sono: l'aumento di tre volte della capacità del trasporto aereo per arrivare a gestire un traffico di 16 milioni di voli all'anno; una operatività aeroportuale di 24 ore; un aumento della puntualità tale che in ogni condizione di tempo il 99% delle partenze e degli arrivi dei voli avvenga entro 15 minuti dall'orario programmato; la riduzione di cinque volte del rateo di incidenti; una drastica diminuzione delle emissioni inquinanti e del rumore.

La costituzione dell'Advisory Council for Aeronautics Research in Europe (ACARE), composto da rappresentanti di tutti gli azionisti del sistema del trasporto aereo, ha portato nel 2002 alla pubblicazione della prima Strategic Research Agenda (SRA) che specificava gli obiettivi di dettaglio per le attività di R&S in Europa e definiva le linee strategiche di sviluppo tecnologico necessarie per raggiungere gli obiettivi della Vision.

Parallelamente, nel luglio 2002, veniva presentato dall'AECMA (Associazione Europea delle industrie aerospaziali) e dalla Commissione Europea il rapporto STAR21 per la "Strategic Aerospace Review for the 21th Century" che amplia l'area di copertura della SRA, affrontando anche tematiche della Difesa e dello Spazio. A fine 2003 veniva avviata l'attività per il previsto aggiornamento biennale della SRA. La seconda edizione (SRA-2), presentata nel Marzo 2005, si basa sui nuovi High Level Target Concepts (HLTC) e, tenuto conto per la prima volta di diversi e alternativi scenari evolutivi del sistema del trasporto aereo, indica tecnologie e soluzioni per la protezione dell'ambiente, la riduzione dei tempi e costi, per incrementare l'efficienza, la sicurezza e le possibilità di scelta da parte dei passeggeri.

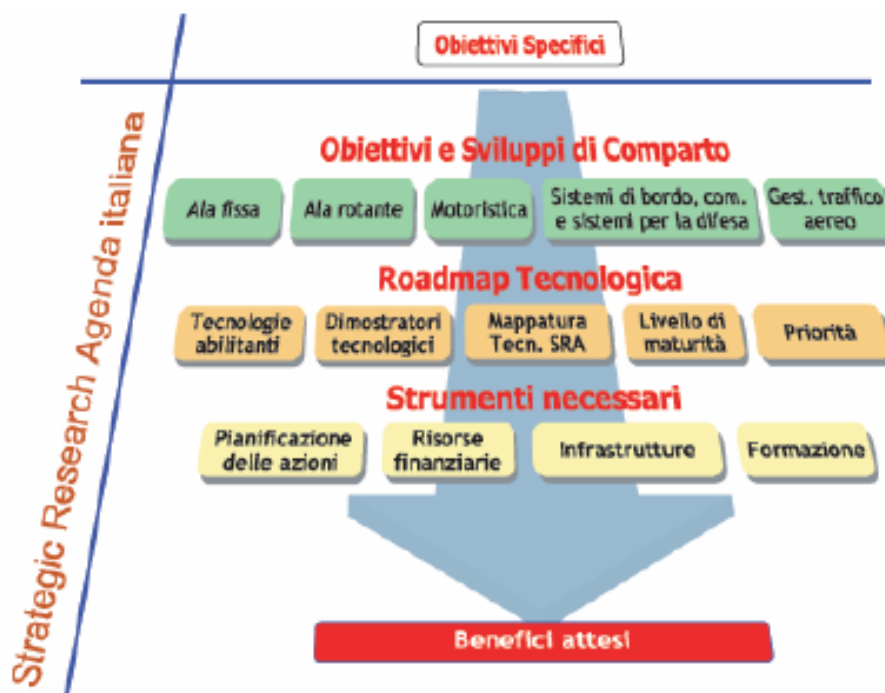
La Vision for 2020 vuole indurre, attraverso la R&S aeronautica, un cambiamento molto significativo nel sistema del trasporto aereo, con ampie ricadute sullo sviluppo socio-economico in Europa. La SRA viene messa in atto in un contesto pan-europeo attraverso nuove forme di cooperazione tra programmi di ricerca nazionali ed europei, finanziati da aziende e istituzioni, nella definizione dei quali sono coinvolti a diversi livelli tutti i portatori d'interessi.

In questo scenario europeo, il comitato ACARE-Italia ha elaborato un proprio documento che, a partire dalla Vision for 2020 e dopo avere analizzato le esigenze e peculiarità del settore aeronautico italiano, presenta sfide e obiettivi specifici condivisi da istituzioni governative, industrie, enti regolatori, compagnie aeree, società di gestione aeroportuali, società di servizi,

centri di ricerca e Università. Essa interpreta in chiave nazionale la strategia europea di R&S. La genesi della Vision italiana, dalla identificazione delle sfide alla definizione degli obiettivi specifici per ciascuno dei comparti del settore, è rappresentata nella figura seguente.

Scopo fondamentale della Vision nazionale è l'individuazione di una strategia politico-industriale di lungo periodo che possa portare l'Italia ad occupare e mantenere una posizione di rilievo nel settore dell'aeronautica, con un sistema di R&S razionale, competitivo e sinergico. Definiti gli obiettivi strategici, la Strategic Research Agenda italiana dovrà tradurre gli obiettivi specifici in sviluppi tecnologici, delineando le aree sulle quali focalizzare le attività di R&S e indicando priorità e modalità di realizzazione.

Figura 7 - Il processo evolutivo della SRA italiana



Fonte: ACARE Italia

La Vision italiana delinea le sfide che il settore aeronautico si appresta ad affrontare in Europa: raggiungere un'idonea massa critica nelle aree di maggiore competitività in modo da avvicinare l'Italia ai principali attori europei del settore; puntare alla leadership in selezionati segmenti/linee di business con un percorso e obiettivi condivisi da tutti gli attori.

Per il rafforzamento della competitività del settore aeronautico occorre sviluppare maggiori sinergie, eliminando inutili e costose duplicazioni, e rafforzando la rete di collaborazioni interne. Il livello di occupazione, anche se non elevato in termini numerici, è assai rilevante in termini qualitativi e strategici; si tratta di un patrimonio di competenze tra le più avanzate nel mondo del lavoro, da salvaguardare e far crescere. L'industria aeronautica italiana dovrà consolidare ed estendere – stando a questi documenti - la leadership nelle sue aree di eccellenza, accrescendo la competitività dei prodotti offerti, partecipando ai principali programmi aeronautici europei, incrementando la penetrazione nei principali mercati esteri e potenziando le capacità commerciali (marketing, vendita, supporto).

Per potenziare il settore aeronautico è necessario un rafforzamento del sistema nazionale di ricerca e sviluppo, con il coinvolgimento di tutti gli attori del settore (imprese, centri di ricerca e sistema universitario).

Un passo necessario è quello di investire maggiormente nella formazione delle risorse umane ed incentivare un'armonizzazione più spinta tra industria, centri di ricerca e sistema universitario: appare indispensabile che essi si pongano come partner nella formazione dei giovani, partecipando alla realizzazione di percorsi formativi con scambi intersettoriali ed interdisciplinari orientati alle aspettative del mondo produttivo.

Il rafforzamento del settore deve includere anche il mondo delle piccole e medie imprese: occorre rafforzare e qualificare la rete di PMI con un loro forte coinvolgimento nel processo di ottimizzazione del ciclo produttivo e della competitività del prodotto finito, nonché attraverso il decentramento di quote crescenti di lavoro da parte delle grandi aziende.

Nel documento si definiscono sei grandi tematiche, trasversali ai vari comparti del settore aeronautico: **Competitività** - riduzione dei tempi di sviluppo dei prodotti, ottimizzazione di progetto e miglioramento del confort e della qualità ambientale in cabina per rendere il prodotto aeronautico accettato dal pubblico come mezzo di trasporto affidabile e conveniente; **Ambiente** - necessità di rendere il prodotto aeronautico ed il suo utilizzo maggiormente compatibile con l'ambiente; **Safety** – aumento della sicurezza del volo per ottenere una significativa riduzione del numero di incidenti; **Efficienza del sistema del trasporto aereo** - incremento della capacità, ottimizzazione di tempi e costi del viaggio e generale miglioramento della qualità dei servizi offerti agli utenti; **Security** - incremento del livello di sicurezza operativa rispetto ad eventuali minacce e che riguardano l'intero sistema del trasporto aereo; **Difesa e applicazioni duali** - incremento della qualità, efficacia e efficienza dei sistemi che contribuiscono alla difesa del Paese e allo svolgimento di funzioni di sorveglianza dei confini e del territorio.

In questa cornice, la Vision italiana delinea: le aree di eccellenza da consolidare nei vari comparti; le nuove aree tecnologiche e di prodotto in cui acquisire un più elevato livello di competenza e competitività; il posizionamento che si intende raggiungere rispetto ai principali attori europei e mondiali.

Principali obiettivi della Vision italiana per singolo comparto

SISTEMI AD ALA FISSA:

- mantenere le capacità di integratore del sistema velivolo completo, come sintesi di competenze trasversali sui vari segmenti di business;
- mantenere allo stato dell'arte le capacità di sviluppo dei velivoli per la difesa, incrementando le capacità d'integrazione dei sistemi di missione sulle piattaforme;
- sviluppare, validare ed integrare le tecnologie dei velivoli senza pilota a bordo;
- tutelare e migliorare le capacità nelle aerostutture puntando sull'innovazione del prodotto e del processo di produzione.
- accrescere e migliorare la presenza nei segmenti del trasporto regionale e dell'aviazione generale (executive e leggera)
- conseguire un ruolo primario nei velivoli da trasporto tattico militare;
- conseguire prima la leadership europea, poi quella mondiale nel segmento dei trainer militari, coerentemente con le dimensioni industriali e il livello tecnologico attualmente detenuto.

SISTEMI AD ALA ROTANTE:

- mantenere la competitività a livello di mercato mondiale per gli elicotteri del segmento “leggeri”;

- mantenere la leadership e co-leadership di mercato a livello mondiale per gli elicotteri del segmento “medio”;
- creare un segmento di mercato relativo alla configurazione tilt-rotor,
- partecipare, con un alto livello di competitività, agli eventuali sviluppi di elicotteri del segmento “pesante”, che copre applicazioni specifiche in ambito difesa e duale;
- acquisire capacità di sviluppo di aeromobili VTOL4 non pilotati come sistemi integrati in applicazioni sia civili che duali.

MOTORISTICA:

- mantenere le eccellenze nel campo delle trasmissioni, delle turbine e dei combustori dei motori aeronautici, nei propulsori spaziali e nella meccatronica;
- sviluppare le smart technologies (sensoristica e sistemi di monitoraggio intelligenti, dotati di funzioni di prognostica) ;
- sviluppare tecnologie avanzate di riparazione;
- sviluppare filoni di ricerca per sistemi propulsivi e/o loro componenti di nuova concezione, più efficienti, a potenza specifica più elevata, che minimizzino l'impatto ambientale e ottimizzino costi e prestazioni del servizio fornito;
- sviluppare tecnologie di progetto che riescano ad ottimizzare la soluzione nella sua robustezza, per incrementare la sicurezza del prodotto.

SISTEMI DI BORDO, COMUNICAZIONI E SISTEMI PER LA DIFESA:

- innovare la gamma dei prodotti nel settore dell'avionica;
- sviluppo degli equipaggiamenti e dei componenti aeronautici per una maggiore sicurezza ed efficienza del trasporto aereo;
- realizzare reti di comunicazione sicure, sistemi terra-bordo-terra a larga banda;
- sviluppare sistemi per la difesa (sistemi laser, tecnologie di guida e di controllo).

GESTIONE DEL TRAFFICO AEREO:

- mantenere la posizione di leadership nei sistemi radar per il controllo del traffico aereo;
- rafforzare il posizionamento competitivo nei sistemi di automazione per la gestione del traffico aereo;
- sostenere gli sviluppi dei nuovi sistemi di bordo compatibili con le funzionalità richieste dall'introduzione del concetto CNS/ATM e quindi del “more autonomous aircraft”;
- sostenere gli sviluppi dei nuovi sistemi di comunicazioni digitali necessari a supportare le funzionalità richieste dal CNS/ATM ai segmenti di bordo, terra e spazio;
- sviluppare soluzioni per la Security del trasporto aereo operando principalmente nelle aree del controllo merci, bagagli e passeggeri, identificazione dei passeggeri.

Per ciascun comparto sono presentate nella tabella seguente le tematiche di ricerca individuate in risposta a ciascuna delle sfide.

Tabella 9 - La matrice “sfide-comparti ” con le relative tematiche di ricerca in Italia

SFIDE COMPARTI	Competitività	Ambiente	Safety	Efficienza del sistema di trasporto aereo	Security	Difesa ed applicazioni duali
Sistemi ad ala fissa	Sviluppo di configurazioni e materiali innovativi Miglioramento del processo di progettazione	Utilizzo di nuovi materiali e sviluppo di processi produttivi e di manutenzione per le strutture aeronautiche Sviluppo di configurazioni che riducano l'impatto ambientale	Progettazione <i>fault-tolerant</i> Sistemi di monitoraggio componenti	Sviluppo di configurazioni per il trasporto regionale e l'aviazione generale (<i>executive</i> e leggera)	Piattaforme <i>long endurance</i> per l'osservazione / sorveglianza del territorio	Piattaforme con configurazione ottimizzata per il ruolo Sviluppo di velivoli non abitati
Sistemi ad ala rotante	Nuovi criteri di progettazione e produzione integrata con utilizzo di materiali avanzati Sviluppo di configurazioni di aeromobili non convenzionali	Elicottero eco-compatibile in termini di acustica e grazie all'utilizzo di materiali riciclabili	Progettazione <i>fault-tolerant</i> Sistemi di monitoraggio componenti Capacità ogni-tempo intrinseche	Integrazione degli aeromobili a decollo verticale nel sistema del traffico aereo	Impiego degli aeromobili a decollo verticale per lotta al terrorismo e la sorveglianza del territorio	Impiego di aeromobili a decollo verticale non abitati
Motoristica	Riduzione dei costi di sviluppo Riduzione dei costi operativi di esercizio e di manutenzione	Riduzione delle emissioni inquinanti Riduzione del rumore Riduzione dell'impatto ambientale in fase di fabbricazione e di revisione del motore	Progettazione robusta			
Sistemi di bordo, comunicazioni e sistemi per la difesa	Riduzione dei costi di acquisizione, operazione e manutenzione Incremento del livello qualitativo dell'ambiente in cabina	Ottimizzazione traiettorie nelle aree aeroportuali	Sviluppo di interfacce uomo-macchina avanzate Nuovi sistemi integrati per la gestione delle minacce (traffico, meteo e collisione col terreno) e l'aumento della <i>situational awareness</i> <i>Aumento survivability</i>	Capacità di operare ogni-tempo Reti di comunicazioni comprensive di sistemi terra-bordo-terra a larga banda Sistemi di prognostica	Reti di comunicazione sicure e interoperabili Sviluppo di sistemi per controllo delle minacce esterne al velivolo Automazione delle funzioni critiche per il volo	Sistemi/sensori per la sorveglianza del territorio Autonomia operativa intelligente del volo Sistemi per operazioni <i>Network Centric</i>
Gestione del traffico aereo	Sviluppo di Radar di nuova generazione (es: nanotecnologia), sviluppo di architetture dei sistemi per la Gestione del Traffico Aereo basate sull'interoperabilità Sviluppo dei Sistemi di Navigazione Satellitare per l'impiego nella Gestione del Traffico Aereo Riduzione dei costi sul "life-cycle" del prodotto	Gestione ottimale delle traiettorie e dei tempi di volo	Impiego di sistemi integrati e collaborativi di Gestione del Traffico Aereo (<i>Collaborative ATM</i>) Impiego di sistemi per la Gestione del Traffico Aereo con livelli di automazione avanzati Impiego di sistemi che integrino il dato Meteorologico per una Gestione ottimizzata del Traffico Aereo	Miglioramento dell'efficienza nella Gestione del Traffico Aereo con l'impiego di Sistemi di Navigazione Satellitare e architetture avanzate "CNS/ATM"	Gestione integrata del viaggio dal punto di partenza alla destinazione finale del passeggero (<i>door-to-door</i>) Sviluppo ed impiego di sensori e sistemi ATM conformi ai futuri requisiti Europei relativi agli aspetti di Security	Sviluppo di sensori Radar duali per l'ATM Sviluppo ed adozione di Sistemi ATM Civili-Militari cooperanti ed interoperabili Sviluppo di sistemi avanzati di comunicazioni digitali

Fonte: Acare

Il settore spaziale è caratterizzato da una forte integrazione dei sistemi, dei progetti e dei programmi a scala continentale e internazionale.

Per quanto riguarda la UE, le attività spaziali sono oggetto di un asse specifico del 7° Programma Quadro di Ricerca, oltre ad essere presenti anche negli assi Ambiente e Trasporti. Elemento centrale del Programma Quadro è il progetto GMES (Global Management for Environment and Security), all'interno del quale è previsto l'avvio di importanti iniziative operative di raccolta e distribuzione dei dati a supporto dei cittadini dell'Unione Europea. Tutte le iniziative del 7° Programma Quadro sono orientate alla realizzazione di piattaforme tecnologiche o progetti integrati di grandi dimensioni, con rilevanti barriere di accesso per le PMI.

Le principali linee di ricerca sono legate alle applicazioni dei sistemi spaziali per il monitoraggio e il controllo dello sviluppo urbano (con la realizzazione dell'atlante dell'uso del suolo delle aree urbane), per il controllo della qualità delle acque marine, per il monitoraggio del dissesto idrogeologico e dell'agricoltura sostenibile per le colture pregiate, soprattutto per quello che riguarda la tracciabilità del prodotto e il rispetto del paesaggio e dell'ecosistema.

A questo si aggiunge la possibilità di realizzare mediante l'applicazione di tecnologie spaziali, sistemi di supporto alla protezione civile: in caso di calamità e disastri naturali, i sistemi di telerilevamento consentono una valutazione quasi immediata dei danni e la definizione di mappe a supporto dell'intervento nei soccorsi e della valutazione dei danni.

Altre linee riguardano: componentistica spaziale; certificazione di sistemi; sistemi di guida e monitoraggio basati su tecnologie spaziali; esplorazione planetaria; sistemi sensoriali avanzati.

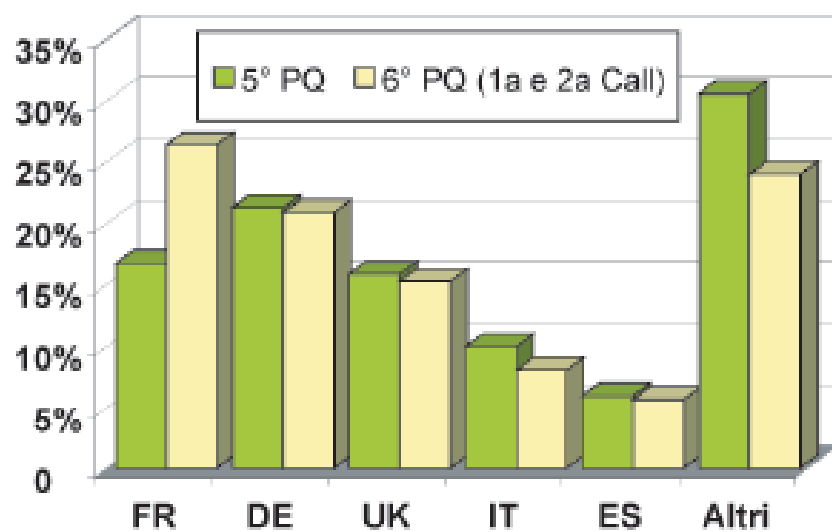
Nelle Università italiane le attività di R&S sono incentrate prevalentemente su discipline scientifiche e tecnologiche di base; si stima che i finanziamenti pubblici per attività di ricerca nel settore aeronautico siano di circa 3 milioni di euro l'anno per la componente universitaria. Tra le Università italiane operanti nel campo dell'ingegneria aerospaziale vi sono il Politecnico di Milano, con il Dipartimento di Ingegneria Aerospaziale; l'Università Federico II di Napoli, con il Dipartimento di Progettazione Aeronautica; l'Università di Torino, con il Dipartimento di Ingegneria Aeronautica e Spaziale; l'Università di Roma, con il Dipartimento di Ingegneria Aeronautica e Astronautica. Le attività di ricerca riguardano tutti gli ambiti più significativi per il settore aeronautico e spaziale. Tutti questi dipartimenti hanno collaborazioni con le principali imprese italiane del settore e con importanti Università e centri di ricerca internazionali⁷.

I progetti nel campo della ricerca applicata si realizzano principalmente attraverso collaborazioni industriali (partecipazione a programmi ministeriali) e internazionali (tipicamente nell'ambito dei programmi quadro comunitari).

I programmi europei di ricerca nel settore (destinati finora esclusivamente ad attività di R&S in campo civile) hanno visto, per il 6° Programma Quadro 2000-2006, destinare ad attori italiani una percentuale di finanziamenti pari all'8% del totale europeo. Si tratta di un valore leggermente inferiore rispetto alla percentuale media di finanziamenti ricevuti dagli attori italiani per progetti negli altri ambiti di ricerca. È in linea, però, con il peso che il sistema aeronautico nazionale ha, in Europa, in termini di addetti e fatturato.

⁷ Le informazioni sull'attività dei dipartimenti italiani elencati sono tratte da SRM (2007) *L'industria aeronautica. Struttura e prospettive di crescita*, Giannini Editore, Napoli.

Figura 8 - Distribuzione delle risorse dei Programmi Quadro europei del settore aeronautico (5° e 6° Programma Quadro)



Fonte: Commissione europea

5. LA RICERCA IN AMBITO AEROSPAZIALE IN PUGLIA

5.1. Le Università

L'attività di ricerca in campo aerospaziale in Puglia si svolge principalmente presso l'Università degli Studi di Bari, il Politecnico di Bari e l'Università del Salento, ma vede coinvolti anche centri di ricerca quali il CETMA, l'ENEA, alcuni istituti del CNR e il Consorzio OPTEL. Complessivamente oltre 500 ricercatori tra Università e centri di ricerca sono impegnati in attività di ricerca legate al settore aerospaziale (tab. 10).

Pur essendo difficile operare in maniera precisa una classificazione, è possibile identificare le tematiche di ricerca di specializzazione dei vari dipartimenti universitari e centri di ricerca. Dalla tabella seguente emerge, in particolare, una forte attenzione allo studio dei materiali e della meccanica sia presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università del Salento che presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Gestionale del Politecnico di Bari e una specializzazione nell'ambito dell'elettronica e dell'avionica presso il Dipartimento di Elettronica ed Elettrotecnica del Politecnico. Rilevanti sono, poi, le attività di ricerca nel campo della sensoristica e delle tecnologie spaziali.

Tabella 10 – Ricercatori nelle Università e nei centri di ricerca pugliesi impegnati in attività di ricerca legate al settore aerospaziale

		Numero ricercatori ¹	Ambiti tecnologici ²				
Università			Sensoristica	Materiali	Meccanica e propulsione	Elettronica/Avionica	Tecnologie Spaziali
Dipartimento di ingegneria dell'innovazione (Università del Salento)	LE	100	*	*	*	*	
Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Gestionale (Politecnico di Bari)	BA	48		*	*		
Dipartimento di ingegneria civile ed ambientale (Politecnico di Bari)	BA	43		*			*
Dipartimento di elettronica ed elettrotecnica (Politecnico di Bari)	BA	75				*	
Dipartimento di chimica (Università degli Studi di Bari) ³	BA	20			*		
Dipartimento Interateneo di Fisica	BA	14	*				*
TOTALE UNIVERSITÀ		300					
Centri di ricerca							
CETMA		80		*			
CNR	IMM	BR-LE	64	*		*	
	ISSIA	BA	10				*
ENEA		BR	73	*			
CONSORZIO OPTEL		BR	11	*			
TOTALE CENTRI DI RICERCA		238					
TOTALE		538					

¹ Per le università l'espressione ricercatori comprende professori ordinari, associati e ricercatori.

² Gli asterischi indicano gli ambiti tecnologici nei quali si svolge l'attività di ricerca.

³ Include ricercatori dell'Istituto di metodologie inorganiche e dei plasmi (CNR).

Fonte: Elaborazioni ARTI su indagine indiretta

Università degli Studi di Bari

L'Università degli Studi di Bari svolge attività di ricerca nel campo aerospaziale nel Dipartimento di Chimica e nella Facoltà di Medicina presso la quale opera un team di ricercatori da tempo impegnato nello studio del metabolismo osseo in assenza di gravità e che ha ricevuto importanti riconoscimenti per i risultati scientifici ottenuti.

Il **Dipartimento di Chimica**, in stretta collaborazione con l'Istituto di Metodologie Inorganiche e dei Plasmi (IMIP) del CNR, è impegnato, con 20 ricercatori nelle seguenti tematiche di interesse aerospaziale, su cui detiene delle competenze distintive:

- Propulsori elettrici

Vari modelli numerici del propulsore elettrico ad effetto Hall SPT-100 sono stati sviluppati negli ultimi sette anni attraverso una fitta collaborazione tra l'istituto IMIP-CNR di Bari ed il Plasma Edge Group dello Stellarator Theory Division del Max Planck Institute für Plasmaphysik di Greifswald in Germania. I diversi modelli sviluppati hanno coperto un vasto campo che va dalla scarica di accelerazione sino al getto emesso dal propulsore. In particolare, modelli della plume emessa dal propulsore hanno evidenziato l'importanza dei possibili danni causati alle strutture ospitanti il propulsore (satelliti, pannelli solari, etc.) e delle possibili interferenze con le comunicazioni da Terra.

- Modelli chimico-fisici per ipersonica

Il lavoro concerne lo sviluppo della cinetica stato-a-stato per la descrizione di flussi ipersonici. Miglioramenti quantitativi sono stati ottenuti attraverso l'uso di metodi di dinamica molecolare quasiclassica e con metodi quantomeccanici per il calcolo delle sezioni d'urto dei processi elementari rilevanti, compresa l'interazione gas-superficie.

- Sviluppo tecnica LIBS per l'analisi di metalli su suoli terrestri ed extraterrestri

La Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) è una tecnica di analisi elementare basata su spettri di emissione di plasmi prodotti dall'interazione di laser ad alta potenza (0.06-1 J) con gas, solidi e liquidi. Si tratta di una tecnica estremamente versatile, può infatti essere utilizzata in situ o in remoto (~40m), in vuoto o in atmosfera.

Politecnico di Bari

I gruppi di ricerca del Politecnico di Bari sono impegnati in un rilevante numero di progetti di ricerca nell'ambito dell'ingegneria aeronautica e aerospaziale, con attività di ricerca, di formazione, di trasferimento tecnologico e di consulenza nei settori più significativi, dalla progettazione all'analisi strutturale, dallo studio dei materiali innovativi alla fluidodinamica.

I tre dipartimenti del Politecnico che svolgono attività di ricerca nel campo dell'aerospazio sono il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Gestionale (DIMEG) per le attività inerenti le aerostutture e la motoristica, il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale (DICA) che possiede delle competenze distintive nell'area delle aerostutture e in quella spaziale e il Dipartimento di Elettronica ed Elettrotecnica (DEE) per le attività inerenti l'avionica.

Il personale afferente a questi dipartimenti (comprendente professori ordinari, associati e ricercatori) è di 48 unità per il DIMEG, 43 per il DICA e 75 per il DEE, per un totale di 166.

Tra le collaborazioni più significative con il sistema produttivo regionale nel campo dell'aerospazio vi sono quelle con Alenia Aeronautica (Foggia) e Planetek (Bari).

Le attività di ricerca realizzate presso il **DIMEG** riguardano principalmente la progettazione e l'analisi delle strutture leggere e ultraleggere, tipiche delle costruzioni aeronautiche. Particolare interesse rivestono le strutture in materiale composito termoindurente e

termoplastico. Attualmente è impegnato in numerosi progetti di ricerca, nel campo delle aerostutture, in collaborazione con Alenia Aeronautica:

- valutazione e caratterizzazione di composti ottenuti da preforme in fibra T800 “Dry Tow Placement” infuse con resina 977-2 (valutazione di tutte le caratteristiche meccaniche e chimiche di questo materiale);
- sperimentazione meccanica di taglio nel piano di materiali compositi innovativi con rinforzo in tessuto 2 D braiding in fibra di carbonio e matrice epossidica (comparazione delle varie metodologie di valutazione delle caratteristiche di resistenza a taglio del particolare composito);
- progetto L. 297 Sonic Superfici; prove meccaniche su monostringer (valutazione della resistenza statica a trazione e compressione e a fatica di componenti di tipo mono Stringer);
- progetto L. 297 Sonic Fusoliera; applicazione di tecniche sperimentali per la rilevazione di differenze nel comportamento di Stringer ad Omega nella zona di Runout (utilizzo di tecniche combinate foto elastiche per riflessione e termo-elastiche per la valutazione delle sollecitazioni in componenti realizzati in materiale composito);
- progetto L. 297 Sonic Superfici; esecuzione di prove meccaniche su provini Sandwich CFRP/SYNCORE/CFRP (valutazione di tutte le caratteristiche meccaniche di questo materiale).

Nel campo della motoristica due sono i progetti in corso:

- PRIN 2005, “Ottimizzazione progressiva di problemi di progetto fluidodinamico mediante l’uso di magliature cartesiane e non strutturate”.
- Progetto ACADEMIA “Consulenza tecnico-scientifica sulle tematiche di ricerca per la modellistica e l’ottimizzazione di flussi comprimibili in viscosi 3D su griglie cartesiane”.

Lo stesso dipartimento è coinvolto, inoltre, in un progetto strategico finanziato dalla Regione Puglia riguardante seppur indirettamente la filiera aerospaziale dal titolo “Ricerca e sviluppo di metodologie per la meccanica sperimentale e la diagnostica strutturale” che vede il coinvolgimento di un gruppo di imprese (R.F.P – Ricostruzione Fascia Prestampata di Modugno (Bari); Elfim di Gravina in Puglia (Bari); Mer.Mec di Monopoli (Bari); Sitec di Molfetta (Bari); C.A.M.M. – Computer Aid Mechanical Manufacturing – di Taranto; Diamec di Bari) con l’obiettivo di sviluppare e adeguare alle esigenze industriali un ampio paniere di tecniche di analisi delle sollecitazioni e di diagnostica strutturale (applicabili in campo aerospaziale).

Il **DICA** è impegnato, con la collaborazione della Planetek (Bari), in attività di ricerca in campo spaziale con un progetto strategico finanziato dalla regione Puglia dal titolo “Valutazione del rischio da frana per la pianificazione di centri urbani minori in zone di catena: il caso della Daunia” (Oltre alla Planetek (Bari), sono coinvolte nel progetto Trevi di Forlì, Leica Geosystems di Cordegliano Laudense (Lodi), Codevintec Italiana di Milano, Idrogeo di Lecce). Il progetto intende far convergere i tre filoni di attività rivolti, rispettivamente, alla valutazione della pericolosità da frana “H”, della vulnerabilità “V” e dell’esposizione “E” in una metodologia di previsione del rischio “R” che dovrà essere implementata in un sistema informativo esperto (su base GIS) di supporto alle decisioni di mitigazione.

Nel campo delle aerostutture, lo stesso Dipartimento è stato impegnato in numerosi programmi di ricerca scientifica di rilevante interesse nazionale (PRIN), che pur non coinvolgendo direttamente il sistema aerospaziale, possono avere importanti ricadute in quanto riguardano materiali avanzati:

- “Modelli matematici per la scienza dei materiali”;

- “Modellazione e tecniche di approssimazione numerica avanzati della meccanica dei continui e delle strutture”;
- “Strutture in materiali con microstruttura. Una sfida per la moderna ingegneria civile”;
- “Modellazione, sintesi chimica, prototipazione rapida, sperimentazione e diagnostica dei materiali innovativi”.

Infine, il Dipartimento è impegnato in un progetto strategico finanziato dalla Regione Puglia dal titolo: “SISMA. Strutture Innovative sperimentazione di materiali avanzati”.

Nell’ambito del **DEE** vi sono diverse attività di ricerca riconducibili al settore dell’aeronautica nel campo dei campi elettromagnetici, microelettronica, elettronica, telecomunicazioni. Tra i contratti di ricerca più significativi vi sono quelli con Selex Sistemi Integrati, Galileo e Texas Instruments.

Vi è poi, il **Dipartimento Interateneo di Fisica** impegnato sia nella progettazione di un telescopio satellitare (con il coinvolgimento di circa 14 ricercatori) sia, più in generale, nello sviluppo delle tecnologie di telerivelamento. Tutte le attività svolte evidenziano un notevole background tecnologico e scientifico del Dipartimento; i gruppi di ricerca di Bari possiedono una specializzazione nell’analisi dei segnali radar e nella calibrazione (regolazione dei parametri) di apparati radar.

- Telescopio satellitare

Il Gamma-ray Large Area Telescope (GLAST) è un telescopio satellitare per raggi gamma progettato per approfondire aspetti di astrofisica e delle particelle gamma nell’intervallo di energie fra 10 MeV e 300 GeV. Contrariamente a quanto avveniva nei telescopi precedenti, il GLAST si avvale di rivelatori a microstrisce di silicio utilizzati per la ricostruzione spaziale delle traiettorie degli elettroni e positroni.

- Tecnologie di telerilevamento

Lo sviluppo di tali tecnologie riguarda le applicazioni spaziali. In particolare, lo sviluppo è relativo alle tecniche di elaborazione dei dati provenienti dai sensori radar satellitari e al potenziamento delle caratteristiche del segnale radar (es.: segnali di pre-allarme in caso di disastri ambientali). L’obiettivo è quello di migliorare l’elaborazione delle informazioni “di fase” sulla base delle quali è possibile calcolare nel tempo le variazioni dei fenomeni territoriali (evoluzione di frane, bradisismi, ecc.).

Inoltre, si deve segnalare la partecipazione alla missione “Cassini”, ossia all’invio della NASA di un satellite per l’esplorazione di Saturno e Titano. In questa attività il gruppo di Bari ha svolto un ruolo importante nella definizione e ottimizzazione dei parametri di progetto del rivelatore radar e un ruolo di collegamento tra la Stanford University, la NASA e tutti gli altri partner (ESA). Il lancio del satellite è previsto il 2008.

Il Dipartimento Interateneo di Fisica sta svolgendo un progetto strategico finanziato dalla Regione Puglia dal titolo “Sviluppo di un rivelatore a film di diamante per radiazione ultravioletta” con il coinvolgimento delle aziende Alta SpA di Pisa; Planetek Italia Srl di Bari; Aurelia Microelettronica SpA di Viareggio (Lucca). Questo progetto è finalizzato allo sviluppo di dispositivi innovativi per impiego industriale, ambientale, medico e spaziale, realizzando un sensore basato su un film di diamante policristallino attraverso tecniche di deposizione chimico-fisiche. Questi dispositivi possono essere di grande utilità in vari ambiti applicativi, quali il monitoraggio ambientale, la radioterapia e il settore aerospaziale.

Università del Salento

L'Università del Salento è impegnata in attività di ricerca nel campo aerospaziale attraverso la Facoltà di Ingegneria (presso la quale, nell'anno accademico 2006-2007, è stato attivato il corso di laurea specialistica in Ingegneria aerospaziale ed astronautica) ed in particolare attraverso il **Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione (DII)**.

Alla ricerca in campo aerospaziale contribuiscono anche il Dipartimento di Matematica, il Dipartimento di Fisica ed il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali attraverso attività legate alla progettazione di strumenti di bordo di sonde spaziali.

Il Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione nasce con la vocazione di porre particolare attenzione alle tecnologie innovative ed alla promozione e diffusione dell'innovazione tecnologica; la sua attività di ricerca tocca diversi settori: l'ingegneria industriale e meccanica, l'ingegneria civile, la fisica, la chimica e l'ingegneria dei materiali, le nanotecnologie, la fisica e l'ingegneria dei dispositivi elettronici.

Complessivamente il Dipartimento si avvale di circa cento tra docenti e ricercatori della Facoltà di Ingegneria e di Scienze oltre a numerosi dottorandi, giovani laureati e diplomati coinvolti nei progetti di ricerca.

In ambito aeronautico il DII è specializzato nelle aree di ricerca afferenti la propulsione aerospaziale, la fluidodinamica e le aerostrutture. In particolare, tra le competenze specifiche si annoverano quelle relative a: propulsione di ultraleggeri e satelliti; repair e recycling (sviluppo delle tecniche di riutilizzo delle turbine aeronautiche a fine vita come componenti di sistemi di co-generazione e trigenerazione energetica; sviluppo delle tecnologie di recupero di componenti turbine); fluidodinamica numerica (sviluppo di modelli e metodi numerici di elevata accuratezza; aerodinamica e aeroelasticità non stazionaria; effetti di fluido reale; aeroacustica); schiume metalliche (la particolare combinazione delle caratteristiche di tali materiali rende gli stessi adatti in termini di prestazioni e di costi nell'ambito delle costruzioni aeronautiche); modellazione parametrica e schematizzazione automatica di strutture di fusoliera (in stretta collaborazione con AgustaWestland); "bird impact" (analisi tensionale e deformativa mediante simulazione con software specializzati dell'impatto tra un corpo rigido e un corpo molle. In stretta collaborazione con Agustawestland); meccanismi di danneggiamento a fatica in materiali compositi – nuove procedure sperimentali di progetto e verifica "damage tolerance"; saldatura "Friction Stir Welding" (tecnologia di giunzione allo stato solido e particolarmente adatta per la saldatura delle leghe di alluminio); studio degli elastomeri e della corrosione dei materiali aeronautici; produzione e caratterizzazione "nanomechanical"; materiali ceramici.

Le collaborazioni più significative del Dipartimento di ingegneria dell'innovazione con imprese localizzate nel territorio regionale sono con AgustaWestland e Avio. Tra i progetti in collaborazione con AgustaWestland ve ne sono due, entrambi finanziati dalla Regione Puglia: Metal-Forming, progetto strategico – con la partecipazione di Parsec 3.26 - finalizzato a sviluppare la metodologia e il relativo software di simulazione numerica ed ottimizzazione del processo di stampaggio di componenti aerospaziali o materiali avanzati e MESH-FEM, progetto esplorativo con l'obiettivo di sviluppare un software per la modellazione parametrica e la schematizzazione automatica di strutture di fusoliera. È da segnalare il coinvolgimento nell'ambito di questi progetti di piccole e medie imprese locali.

Vi sono, poi, progetti in collaborazione con AgustaWestland e finanziati con contratti privati dalla stessa impresa come il progetto "Prove di Bearing-Bypass" che ha l'obiettivo di analizzare sperimentalmente, mediante misure di deformazione, il comportamento e l'efficienza sotto sforzo (statico e a fatica) di giunzioni rivettate fra laminati in materiali compositi.

Il Dipartimento di Ingegneria dell'innovazione sta consolidando collaborazioni scientifico-tecnologiche con Avio che proprio a Brindisi possiede un Burner Rig per il test ad alta temperatura di componenti aeronautici. Attualmente sono in corso tra Avio ed Università del Salento due collaborazioni: la partecipazione al progetto europeo Vital nell'ambito del VI programma quadro della UE e un contratto di ricerca nell'ambito di un accordo di programma della Regione Puglia. Entrambi i progetti, seppur con materiali e con approcci diversi, mirano a sviluppare componenti ceramici nei motori aeronautici. Dalla collaborazione con Avio è nato, circa tre anni fa, il laboratorio cPDM (collaborative Product Design Management) le cui attività di ricerca si concentrano sulle tecnologie in grado di accelerare e migliorare la fase di concezione e design di un prodotto.

Vi sono, poi, con la partnership di Avio tre progetti in corso dal titolo: metodologie di definizione e gestione delle caratteristiche del Master Model di Processo; strumenti e metodologie di simulazione CAM; metodologie e processi di integrazione tra simulazione CAM e simulazione numerica del processo di asportazione di truciolo.

A questo si aggiunge la partecipazione al progetto "TEXTTRA" (TEcnologie e Materiali Innovativi PER i TRAsporti) in collaborazione con partner pubblici e privati (tra cui la Salver di Brindisi e l'Avio) per lo sviluppo di tecnologie cost effective per la fabbricazione di parti in composito a matrice polimerica e lo sviluppo di nuovi compositi a matrice ceramica con elevate proprietà termostrutturali.

Infine, è in corso un progetto con la partnership della Giannuzzi che riguarda la realizzazione di un sedile innovativo per applicazioni aeronautiche (innovazione su ottimizzazione strutturale, metallica e composita, di una seduta per aeromobili).

Nell'ambito dell'attività di ricerca nel campo della sensoristica e dei microsistemi intensa è la collaborazione del Dipartimento con la sezione di Lecce dell'Istituto del CNR di Microelettronica e Microsistemi e con il Consorzio OPTEL.

Il Dipartimento ha ricevuto, nell'ambito dei progetti strategici, un finanziamento dalla Regione Puglia per un progetto, attualmente in fase di avvio, dal titolo "Ricerca e sviluppo di sensori innovativi a base di strain gauge di Solfuro di Samario", al quale partecipano - oltre alla sezione di Lecce del già ricordato Istituto CNR - IMM - la Gefran, impresa produttrice di sensori di pressione a livello internazionale, ed una piccola azienda locale, operante nel settore degli impianti. Il Dipartimento è anche impegnato all'interno del Consorzio OPTEL nel progetto: "Tecnologie abilitanti per sistemi di nuova generazione di trasmissione e ricezione di microonde", finanziato dal MUR nell'ambito della Legge 297. In particolare il gruppo di ricerca del Dipartimento è impegnato, anche in collaborazione con il gruppo di Onde elettromagnetiche e con il CNR-IMM, nella progettazione, realizzazione e caratterizzazione di strutture MEMS per switch a RF, fino a 40 GHz. Attualmente le attività di ricerca in quest'area (nell'ambito di un progetto esplorativo) sono concentrate sullo sviluppo di un sensore di pressione progettato per lavorare ad alte temperature.

Presso il Dipartimento di Ingegneria dell'innovazione opera, poi, il CREA (Centro Ricerche Energia e Ambiente) che opera nelle seguenti aree d'interesse per il settore aerospaziale: criogenia applicata alla propulsione; combustione motoristica e propulsiva; propulsione ad idrogeno e termofotovoltaica; propulsione con motori a pistoncini, ibrida e a combustibili alternativi; automatica.

5.2. I centri di ricerca

CETMA (Brindisi) – Costituito nel 1994 e operativo dal 1996, a valle del progetto STRIDE-CETMA finanziato dall'Unione Europea e attuato dall'ENEA, con sede operativa presso il

Parco Tecnologico “Cittadella della Ricerca” di Brindisi, è una tecnostruttura dotata di strumentazioni avanzate e software specialistici. Nel suo attuale organico conta oltre 80 ricercatori fra ingegneri, designer, programmatori e tecnici. Il CETMA ha acquisito nel tempo specifiche competenze avanzate in settori disciplinari riguardanti l’ingegneria dei materiali e delle strutture, l’ingegneria informatica e il design industriale. Il Centro finalizza i propri studi allo sviluppo di materiali, processi, tecniche, metodi e all’innovazione di prodotti industriali e dei servizi, tra cui quelli in ambito aerospaziale. Propone, partecipa e gestisce attivamente progetti di ricerca con imprese, altri enti e Università, e fornisce consulenze specialistiche. Si occupa di trasferimento tecnologico e della valorizzazione dei risultati della ricerca scientifica. Il CETMA, negli ultimi anni, ha depositato i seguenti brevetti: “Stampaggio a compressione di pannelli sandwich a base di PET”; “Procedimento innovativo per la realizzazione di un’imbarcazione da diporto”; “Procedimento di estrusione per l’ottenimento di schiume polimeriche”; “Procedimento di trattamento superficiale di materiali polimerici termoplastici per migliorarne le proprietà di adesione”. Il CETMA e l’Università del Salento hanno promosso un workshop internazionale sui compositi a matrice termoplastica che con cadenza biennale raccoglie nel Salento i maggiori esperti del settore a livello nazionale e internazionale.

ENEA (Brindisi) – L’ENEA è presente in Puglia fin dai primi anni Novanta con uno sportello tecnologico e altre iniziative volte a promuovere le attività di ricerca e a trasferirne i risultati verso il mondo produttivo e imprenditoriale, con particolare riferimento alle PMI locali. Nel 2001 l’ENEA ha consolidato la propria presenza sul territorio sia rilevando le tecnostrutture del C.N.R.S.M. (Centro Nazionale per la Ricerca e lo Sviluppo dei Materiali) sia creando un proprio Centro all’interno della “Cittadella della Ricerca” di Brindisi. I dipendenti ENEA sono in totale 73 (42 laureati e 28 diplomati), ripartiti tra due unità entrambe ubicate a Brindisi.

L’Unità Tecnico Scientifica Materiali e Nuove Tecnologie (UTS MAT) è focalizzata su: sviluppo e preparazione di materiali compositi ceramici, metallici, nanocristallini ed amorfi; caratterizzazione microscopica, microstrutturale e micro-analitica di materiali; studio e analisi delle proprietà chimico-fisiche della materia; sviluppo di nuove tecnologie e processi di trattamento e rivestimento di materiali; attività di formazione.

L’Unità Tecnico Scientifica Tecnologie Fisiche Avanzate (UTS FIS) è specializzata in sviluppo, ingegnerizzazione e trasferimento di sorgenti laser e tecnologie ottiche innovative per gli studi e le applicazioni nei campi della spettroscopia, biologia, microlitografia, nanotecnologia, impulsi ultracorti e dei circuiti integrati optoelettronici.

CNR (Lecce; Brindisi; Bari) – Il CNR in Puglia svolge ricerca in ambito aerospaziale attraverso l’Istituto per la Microelettronica e i Microsistemi (Sezione di Lecce/Sezione di Brindisi), con un organico di 64 ricercatori (24 a tempo indeterminato e 40 a tempo determinato), e l’Istituto ISSIA Elaborazione Immagini (Sezione di Bari) con circa 10 ricercatori coinvolti in attività di ricerca in campo aerospaziale.

La sezione di Lecce dell’Istituto di Microelettronica e Microsistemi, situata presso il Dipartimento di Ingegneria dell’Innovazione dell’Università del Salento è impegnata nelle seguenti attività di ricerca: materiali e processi per la microelettronica; sensori e microsistemi; optoelettronica e fotovoltaico; sviluppo di nuove tecniche di caratterizzazione di materiali e dispositivi.

Le attività di ricerca della Sezione di Brindisi sono: sviluppo delle tecnologie micro-elettroniche riguardanti dispositivi e sensori di vario tipo (sensori di gas, sensori di temperatura, sensori di pressione, rivelatori di raggi X e gamma, fotorivelatori, MEMS); studio delle proprietà e delle applicazioni dei dispositivi descritti al punto precedente

finalizzato allo sviluppo sia delle tecnologie elettroniche, sia di quelle basate sulle onde elettromagnetiche; sviluppo di tecnologie micro-elettroniche nel settore specifico dei dispositivi per l'avionica.

L'ISSIA-CNR (Bari) dispone di competenze specifiche nell'ambito del telerilevamento; in particolare, nell'elaborazione di segnali e immagini della superficie terrestre acquisite da sensori installati a bordo di aerei.

CONSORZIO OPTEL - Fondato nel 1990, ha tra i suoi consorziati enti pubblici come Università del Salento e CNR e imprese come Alcatel Alenia Space Italia e Galileo Avionica. Il consorzio ha per oggetto lo sviluppo delle tecnologie per l'optoelettronica, la microelettronica e i microsistemi, comprese le tecnologie dei film sottili applicabili a settori industriali come telecomunicazioni, applicazioni ambientali, biomedicale e aerospaziale. Le attività di ricerca si svolgono essenzialmente nei laboratori del Consorzio, siti all'interno della Cittadella della Ricerca a Brindisi presso i quali lavorano 12 persone.

Di recente, ha acquisito un contratto con il Ministero per l'Università e la Ricerca per lo svolgimento di un progetto dal titolo "Tecnologie abilitanti per sistemi di nuova generazione di trasmissione e ricezione a microonde" il cui risultato sarà la realizzazione di un veicolo-prova d'avanguardia con numerose applicazioni in sistemi radar avionici, spaziali e in nuovi sistemi di comunicazione e telerilevamento.

TECNOPOLIS (Valenzano – Bari) – Il parco scientifico e tecnologico di Tecnopolis ha svolto nel passato attività di ricerca in cinque aree: telerilevamento; robotica spaziale; microelettronica; programmi scientifici; sistemi di navigazione. Attualmente la sua attività si concentra sul trasferimento tecnologico nell'ambito del telerilevamento e dei sistemi di navigazione (due aree che presentano evidenti punti di contatto). Il principale cliente è rappresentato dalla pubblica amministrazione regionale.

Infine, deve essere ricordato che in Basilicata, al confine con la Puglia, è situato il **Centro di Geodesia Spaziale** (CGS), un centro dell'Agenzia Spaziale Italiana, avviato nel 1983 e che attualmente con circa cento dipendenti e un budget di 10 milioni di euro annui, rappresenta una delle principali strutture di ricerca e trasferimento tecnologico nel Mezzogiorno. Dedicato principalmente alla geodesia spaziale (primo programma ad essere sviluppato) e al telerilevamento, il CGS si sta attualmente rivolgendo verso altri programmi come la robotica spaziale (simulazioni e test a terra di dispositivi robotici) e le missioni interplanetarie. Il centro di geodesia spaziale dispone anche del sofisticato Matera Laser Remoting Observatory (MLRO) un sistema di rilevazione per misurazioni di altissima precisione. Si compone di telescopio, laser, computer, orologio atomico, cupola di alluminio del diametro di 9 metri e di altri componenti per lo studio della Terra. L'MLRO consente studi sulle orbite da satellite, sul moto del polo terrestre, sul campo gravitazionale della Terra.

5.3. La ricerca in Puglia nel quadro europeo

Per analizzare il posizionamento dell'attività di ricerca in Puglia rispetto agli obiettivi individuati a livello europeo, nella tabella 11 si propone una matrice "sfide-comparti (obiettivi specifici)", all'interno della quale, in corrispondenza della cella di riferimento, vengono collocate le strutture di ricerca che stanno svolgendo le attività di R&S nell'ambito della filiera aeronautica.

Tabella 11 - Analisi del posizionamento dell'attività di ricerca in Puglia rispetto alla domanda in campo aeronautico

	SFIDE						
COMPARTI	Competitività	Ambiente	Safety	Efficienza del sistema di trasporto aereo	Security	Difesa e applicazioni duali	Attività non coerenti con le sfide
Sistemi ad ala fissa	DII-Università del Salento DIMEG-Politecnico di Bari CETMA; UTS MAT-ENEA.		DII-Università del Salento; DIMEG-Politecnico di Bari CETMA; UTS MAT-ENEA.				
Sistemi ad ala rotante	DII-Università del Salento; Avio		DII-Università del Salento			DII-Università del Salento	
Motoristica	DII-Università del Salento; DIMEG-Politecnico di Bari; Avio.	CREA-Università del Salento	DII-Università del Salento			DII-Università del Salento	
Sistemi di bordo, comunicazioni e sistemi per la difesa	DII-Università del Salento; DIMEG-Politecnico di Bari; UTS FIS-ENEA.		DII-Università del Salento; DIMEG-Politecnico di Bari; UTS FIS-ENEA; IMM-CNR				IMM-CNR (Lecce) IMM-CNR (Brindisi)
Gestione del traffico aereo			DII-Università del Salento; ISSIA-CNR				
Attività non coerenti con i comparti		Università del Salento					

Fonte: ARTI

Dall'analisi emerge che la coerenza delle attività di R&S pugliesi con gli obiettivi individuati a livello europeo e nazionale è molto alta.

In particolare, il sistema della ricerca pugliese risponde in maniera ampia e consistente alle sfide della "competitività" e della "safety", mentre risponde in maniera più contenuta alle sfide dell'"ambiente" e della "difesa e applicazioni duali".

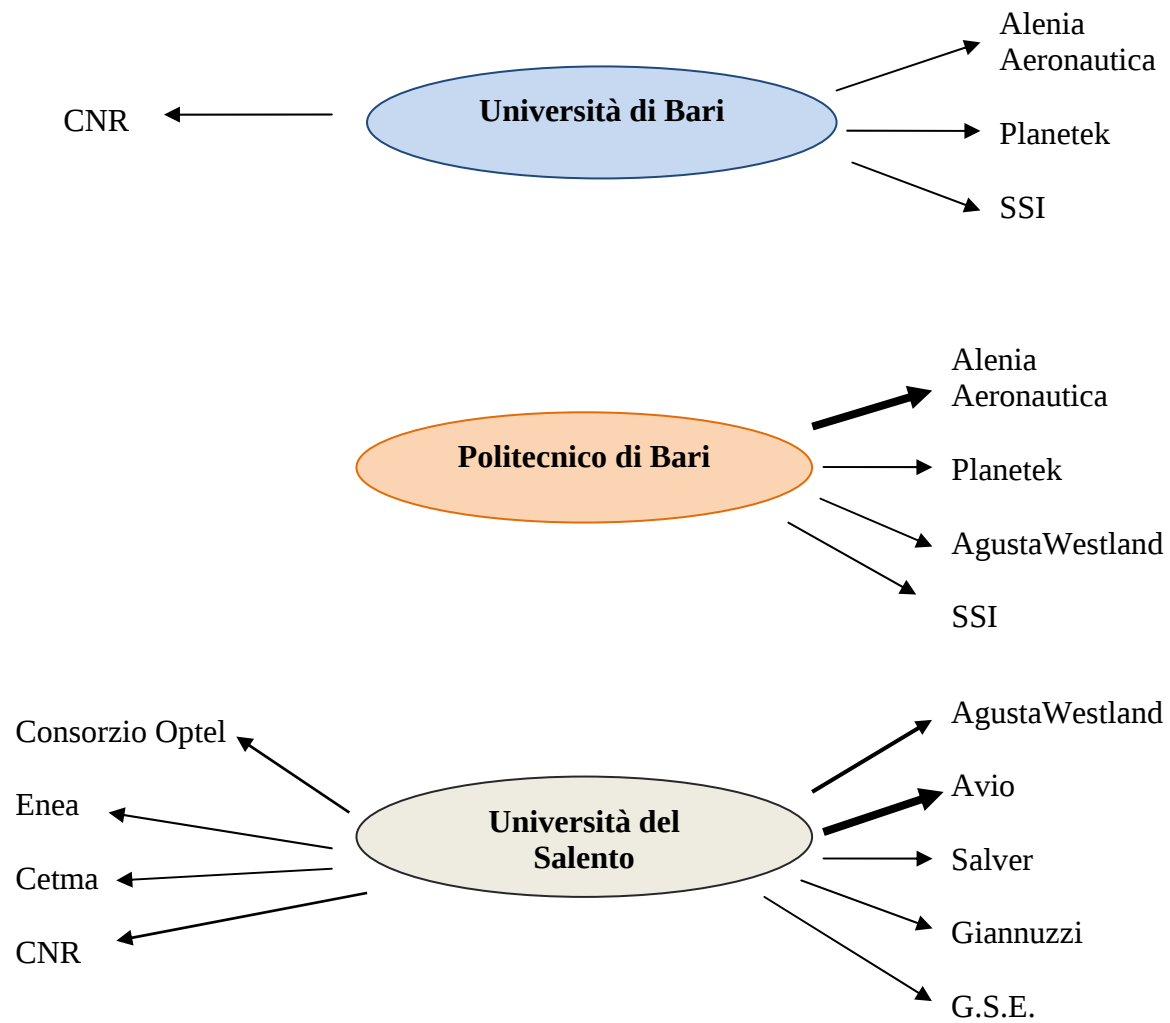
Per quanto riguarda i comparti, la ricerca è concentrata sui "sistemi di bordo, comunicazioni e sistemi per la difesa", sui "sistemi ad ala fissa" e sulla "motoristica". Tutti i comparti sono interessati da attività di ricerca.

Passando a considerare le attività di R&S svolte in Puglia in campo spaziale, queste ultime appaiono decisamente preponderanti (con diverse strutture di ricerca coinvolte) nel comparto dei "sistemi e applicazioni spaziali". Complessivamente, il sistema della ricerca pugliese sembra orientato in misura prevalente verso le attività collocabili nelle aree di ricerca in cui la domanda si trova nella sua fase di "sviluppo", evidenziando, quindi, una significativa capacità di stare sulla "frontiera" dell'innovazione e tenere il passo delle avanguardie dei concorrenti a livello internazionale.

Trascurabile appare, invece, il contributo che il sistema della ricerca pugliese fornisce ai comparti delle "piattaforme software", "piattaforme hardware" e "costruzione di mezzi".

Va sottolineato come numerosi siano i progetti di ricerca realizzati in collaborazione fra Università, centri di ricerca e imprese localizzate in Puglia. La figura 9 ne fornisce una rappresentazione sintetica. Il sistema universitario barese ha, in particolare, importanti collaborazioni con Alenia; il sistema della ricerca salentino ha una fitta rete di collaborazioni con grandi imprese e PMI.

Figura 9 – Intensità delle collaborazioni di ricerca in ambito aerospaziale fra Università, centri di ricerca ed imprese attive sul territorio regionale*



* Lo spessore delle frecce indica l'intensità (misurata dal numero dei progetti di ricerca) delle collaborazioni.

Complessivamente sono più di 900 gli addetti alla ricerca e sviluppo connessa alla filiera aerospaziale (tab. 12).

Tabella 12 – Addetti alla ricerca e sviluppo nella filiera aerospaziale in Puglia, 2007

	Imprese	Università¹	Centri di ricerca¹	Totale
Foggia	69	-	-	69
Bari	18	200 ²	10	228
Taranto	155	-	-	155
Brindisi	109	-	164	273
Lecce	-	100	64 ³	100
Totale	411	300	238	949

¹ I ricercatori di Università e centri di ricerca possono operare anche solo per parte della propria attività nella filiera aerospaziale.

² Include CNR-Istituto di metodologie inorganiche e plasmi.

³ Il numero si riferisce ai ricercatori dell'IMM-CNR occupati nelle sedi di Lecce e di Brindisi.

Fonte: ARTI

La ricerca in campo aerospaziale ha spesso delle ricadute su altri settori. Allo stesso tempo vi sono ambiti scientifici la cui natura “trasversale” fa sì che i risultati della ricerca possano trovare applicazione nel settore aerospaziale. Fra questi, sicuramente, vi sono la chimica e le nanotecnologie. In entrambi questi settori scientifici la Puglia può vantare delle competenze molto elevate.

Si tratta di una situazione particolarmente favorevole per il potenziamento della complessiva filiera aerospaziale pugliese, in quanto vi è un’ampia evidenza dell’importanza delle interazioni fra ricercatori di discipline diverse per il raggiungimento di elevati standard di ricerca (che devono accompagnarsi ad un’elevata specializzazione) e della massa critica necessari a rendere un territorio maggiormente competitivo sui mercati internazionali e, quindi, “appetibile” come possibile localizzazione di investimenti esterni.

Il legame tra chimica e aerospazio è particolarmente evidente nel settore dei nuovi materiali. In questo campo diversi dipartimenti delle Università pugliesi svolgono un’intensa attività di ricerca anche in collaborazione con le imprese. Come si evince dalla tabella 13 sono proprio le imprese del settore aerospaziale quelle maggiormente coinvolte. Ad ampliare e rafforzare le competenze in questo campo contribuiscono il CETMA e l’ENEA.

Tabella 13 – Principali progetti di ricerca nel campo dei materiali in Puglia, 2007

Descrizione	Tipologia	Soggetti coinvolti	
		Imprese	Università e centri di ricerca
TEXTRA - Tecnologie e Materiali innovativi per i trasporti	Legge 297/99	Avio, Salver, MerMec	Università del Salento, Consorzio Cetma, Enea
Realizzazione di un sedile innovativo in struttura composita metallica per applicazioni aeronautiche	Pia Innovazione	Giannuzzi, Avioman	Università del Salento (DII)
Caratterizzazione meccanica e microstrutturale di lamiere per impiego aeronautico dopo trattamento termico	Contratto privato	G.S.E.	Università del Salento (DII)
Sviluppo di materiali nanocompositi polimerici innovativi per applicazioni in ottica, elettronica e sensoristica	Progetto strategico	Ingel, Centro Italiano Packaging	ENEA UTS MAT
Materiali compositi innovativi a matrice termoplastica per lo stampaggio rotazionale	Progetto strategico	Tmp, Mcm	Università del Salento (DII)
Valutazione e caratterizzazione di composti ottenuti da preforme in fibra T800 “Dry Tow Placement” infuse con resina 977-2	Legge 297/99	Alenia Aeronautica	Politecnico di Bari (DIMEG)
Sperimentazione meccanica di taglio nel piano di materiali compositi innovativi con rinforzo in tessuto 2 D braiding in fibra di carbonio e matrice epossidica	Legge 297/99	Alenia Aeronautica	Politecnico di Bari (DIMEG)
Prove meccaniche su monostringer	Legge 297/99	Alenia Aeronautica	Politecnico di Bari (DIMEG)
Applicazione di tecniche sperimentali per la rilevazione di differenze nel comportamento di Stringer ad Omega nella zona di Runout	Legge 297/99	Alenia Aeronautica	Politecnico di Bari (DIMEG)
Esecuzione di prove meccaniche su provini Sandwich CFRP/SYNCORE/CFRP	Legge 297/99	Alenia Aeronautica	Politecnico di Bari (DIMEG)
S.I.S.M.A. Strutture Innovative e Sperimentazione di Materiali Avanzati	Progetto strategico	Marmotek, Tec e altre	Politecnico di Bari (DICA)
Bearing By-pass	Contratto privato	AgustaWestland	Università del Salento (DII)
Analisi numerica del Crash dei vani Serbatoi Crashworthy con struttura mista metallo-composito	Contratto privato	AgustaWestland	Università del Salento (DII)
Filament Winding robotizzato	Contratto privato	AgustaWestland	Università del Salento

Fonte: ARTI

Altra area in cui il sistema della ricerca pugliese mostra una importante specializzazione è quella delle nanotecnologie. L’attività di ricerca nelle nanotecnologie si distribuisce tra diverse aree tematiche, fra cui i materiali (strutturali e funzionali). Lo spettro dei potenziali settori di

applicazione è molto ampio e comprende l'aerospazio. Nell'ambito delle nanotecnologie operano diverse strutture in Puglia. Fra i centri di ricerca ricordiamo il Laboratorio Nazionale di Nanotecnologie (NNL), con sede a Lecce, che sviluppa ricerca di base e applicata sulle nanotecnologie interdisciplinari. Tale laboratorio è un centro di ricerca e sviluppo della rete INFM (Istituto Nazionale di Fisica della Materia) presso il quale lavorano 150 ricercatori ed esperti provenienti da tutto il mondo. I principali filoni di ricerca sono: i semiconduttori e dispositivi di elettronica e fotonica, la chimica e le molecole funzionali e le nanobioteecnologie. Vi sono, poi, la Sezione Materiali Compositi e Nanostrutturati dell'ENEA di Brindisi che opera nel settore della caratterizzazione sia microstrutturale sia comportamentale dei materiali; il Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università del Salento che svolge attività di ricerca nelle nanotecnologie per materiali molecolari e nanodispositivi basati su semiconduttori inorganici; il Dipartimento di chimica dell'Università di Bari che ha tra le sue linee di ricerca la sintesi di materiali innovativi organici e nano strutturati; e il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Gestionale del Politecnico di Bari che ha al suo interno un gruppo di ricerca impegnato nello studio ottico in dimensione nanometrica degli effetti sulle strutture dei materiali di sollecitazioni di vario tipo.

Un altro bacino di competenze dal quale il settore aerospaziale può trarre beneficio è quello della mecatronica. Il sistema della mecatronica pugliese si fonda su consistenti realtà di ricerca presso le principali Università regionali, gli istituti del CNR, il Centro Laser e il Consorzio Sintesi, ma anche presso le grandi multinazionali localizzate nell'area del capoluogo (Bosch, Gruppo Fiat, Getrag) e le principali medie imprese locali (in particolare, Masmec, MerMec, Itel Telecomunicazioni, tutte imprese con laboratori di ricerca certificati dal MUR)⁸. L'area tecnologica nella quale poter sfruttare possibili sinergie fra il settore aerospaziale e quello della mecatronica è, *in primis*, la sensoristica. Tale tecnologia, che si caratterizza per il forte carattere di trasversalità, è stata individuata dai soggetti promotori fra le principali aree tecnologiche sulle quali incentrare il Distretto della Meccatronica.

La tabella 14 elenca alcuni dei principali progetti di ricerca nel campo della sensoristica e dei microsistemi in Puglia.

⁸ Per una descrizione dettagliata del sistema della mecatronica in Puglia si rimanda a ARTI (2007) *Il Distretto pugliese della Meccatronica MEDIS*, Quaderno ARTI n. 2 (<http://www.arti.puglia.it/1120.htm>).

Tabella 14 - Principali progetti di ricerca nel campo della sensoristica e dei microsistemi in Puglia

Descrizione	Tipologia	Soggetti coinvolti	
		Imprese	Università e centri di ricerca
Ricerca e Sviluppo di sensori innovativi a base di strain gauge di solfuro di samario	Progetto strategico	Agusta; Parsec 3.26	Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione – Università del Salento
Sviluppo di un rivelatore a film di diamante per radiazione ultravioletta	Progetto strategico	Alta; Planetek Italia; Aurelia Microelettronica	Dipartimento Interateneo di Fisica
Tecnologie abilitanti per sistemi di nuova generazione di trasmissione e ricezione di microonde	Finanziamento MUR		Consorzio Optel, Università del Salento
Sensore di misura optoelettronico	Progetto strategico	Sintesi	CNR-ITIA
Microsensori nanotecnologici	Contratto di programma	Avio	Laboratorio Nazionale di Nanotecnologie

Fonte: ARTI

5.4. L'offerta formativa

L'offerta formativa delle Università pugliesi specificatamente indirizzata al settore aerospaziale è ancora da potenziare: vi è solo un corso di laurea specialistica in Ingegneria aerospaziale e astronautica presso l'Università del Salento⁹.

Numerosi sono, però, i corsi di laurea e i dottorati di ricerca che creano professionalità legate, anche se indirettamente, al settore aerospaziale. Presso il Politecnico di Bari sono attive le lauree in Ingegneria meccanica, Ingegneria elettronica, Ingegneria dell'automazione e gestionale. Vi sono i dottorati di ricerca in: Sistemi avanzati di produzione, Ingegneria delle macchine, Progettazione meccanica e biomeccanica, Ingegneria elettrotecnica. Presso l'Università del Salento, oltre alla già ricordata laurea specialistica in Ingegneria aeronautica e astronautica, vi sono corsi di laurea e specialistici in Ingegneria meccanica, Ingegneria gestionale, Ingegneria dell'informazione, Ingegneria dei materiali. Sul tema dell'ingegneria dei materiali è attivo anche un dottorato di ricerca.

⁹ A testimonianza della rilevanza di un'offerta formativa ampia e qualificata per una regione con una forte vocazione nel settore aerospaziale, ricordiamo, ad esempio, l'esperienza del Lazio: presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" sono attivi due corsi di laurea di primo livello (ingegneria aerospaziale e ingegneria dell'informazione per l'aerospazio) e due corsi di laurea specialistica (ingegneria aeronautica e ingegneria spaziale), a cui si aggiunge una Scuola di ingegneria aerospaziale presso la quale sono organizzati diversi master (come quello in Compositi e nanotecnologie per l'aerospazio) e un dottorato di ricerca in Ingegneria aerospaziale.

Tabella 15 - Laureati in Puglia in discipline legate al settore aerospaziale, 2005

	Corso	Laureati
Politecnico di Bari	Ingegneria dell'automazione	5
Politecnico di Bari	Ingegneria dell'informazione	18
Politecnico di Bari	Ingegneria elettronica	199
Politecnico di Bari	Ingegneria gestionale	274
Politecnico di Bari	Ingegneria industriale	16
Politecnico di Bari	Ingegneria informatica	102
Politecnico di Bari	Ingegneria meccanica	279
Università degli studi di Bari	Chimica	39
Università degli studi di Bari	Scienza dei materiali	5
Università degli studi del Salento	Ingegneria dell'automazione	13
Università degli studi del Salento	Ingegneria dell'informazione	33
Università degli studi del Salento	Ingegneria dei materiali	90
Università degli studi del Salento	Ingegneria gestionale	27
Università degli studi del Salento	Ingegneria informatica	100
Università degli studi del Salento	Ingegneria meccanica	22
TOTALE		1.222

Fonte: Elaborazioni ARTI su dati MUR

Non si deve trascurare l'offerta formativa nell'ambito della chimica e delle nanotecnologie. Con riferimento al primo ambito, va ricordato, in particolare, che presso l'Università di Bari è attivo un

corso di laurea in Scienza dei materiali. Vi è anche un dottorato di ricerca in Chimica dei materiali innovativi organizzato congiuntamente dall'Università e dal Politecnico. A dimostrazione dello stretto collegamento fra questi ambiti scientifici, si tenga presente che all'interno del dottorato in Chimica dei materiali innovativi si svolgono ricerche nel campo delle nanoscienze. Con riferimento alle nanotecnologie si deve ricordare il dottorato di ricerca in Nanoscienze Grid-Computing istituito presso la Scuola superiore Isufi dell'Università del Salento. Presso la Scuola interpolitecnica di dottorato, di cui fa parte il Politecnico di Bari, vi sono dottorati in Nanotecnologie e Materiali innovativi nanostrutturati.

Tabella 16 - Dottori di ricerca in discipline legate al settore aerospaziale, 2005

	Area	Corso	Dottori di ricerca
Università degli studi di Bari	Scienze chimiche	Chimica dei materiali innovativi	2
Università degli studi di Bari	Scienze chimiche	Scienze chimiche	7
Politecnico di Bari	Ingegneria dell'informazione	Ingegneria dell'informazione	4
Politecnico di Bari	Ingegneria dell'informazione	Ingegneria elettronica	6
Politecnico di Bari	Ingegneria industriale	Ingegneria elettrotecnica	6
Politecnico di Bari	Ingegneria industriale	Ingegneria meccanica	10
Politecnico di Bari	Ingegneria industriale	Sistemi avanzati di produzione	7
Università degli studi del Salento	Ingegneria civile e architettura	Materiali compositi per le costruzioni civili	1
Università degli studi del Salento	Ingegneria dell'informazione	Ingegneria dell'informazione	4
Università degli studi del Salento	Ingegneria industriale	Ingegneria dei materiali	8
Università degli studi del Salento	Ingegneria industriale	Materiali e tecnologie innovative	10
Università degli studi del Salento	Fisica	Fisica	10
TOTALE			75

Fonte: Elaborazioni ARTI su dati MUR

6. POSSIBILI SCENARI

6.1. Punti di forza e di debolezza

L'aerospazio rappresenta per la Puglia un settore che può giocare un ruolo rilevante nel suo sviluppo, soprattutto se si riuscirà a rafforzare, allo stesso tempo, sia gli insediamenti della grande impresa che il tessuto delle piccole e medie imprese locali. L'importanza di questa filiera non deriva solo dal contributo che può dare in termini di addetti e valore aggiunto, ma dal fatto che integra e promuove lo sviluppo di competenze, processi e tecnologie importanti per l'economia nel suo complesso in quanto spesso sono trasferite ad altri comparti produttivi.

La Puglia è una delle regioni italiane in cui vi è la maggiore presenza di attività industriali aerospaziali, in termini sia di numerosità di insediamenti che di addetti; in particolare, sono presenti stabilimenti di tutte le principali imprese italiane del settore (Alenia, AgustaWestland, Avio, Space Software Italia). Si tratta di impianti che rivestono un ruolo rilevante all'interno delle strategie delle rispettive case madri; basti ricordare il riconoscimento da parte di AgustaWestland all'insediamento di Brindisi del ruolo di centro di eccellenza per le strutture elicotteristiche; così come il rafforzamento, nel tempo, da parte di Alenia Aeronautica dell'area R&S dello stabilimento di Foggia, che oggi viene considerato centro di eccellenza dei compositi; ed, infine, il recente investimento di Alenia a Grottaglie che rappresenta uno dei più grandi programmi industriali degli ultimi anni nel settore aeronautico.

Il principale elemento di debolezza, con riferimento agli insediamenti di queste grandi imprese, è la scarsa presenza di funzioni strategiche: gli *head quarters* ma, soprattutto, le direzioni tecniche centrali sono fuori dal territorio pugliese (è questo il risultato del modello di sviluppo che è stato seguito nel nostro paese), anche se AgustaWestland, Alenia Foggia e Avio hanno uffici tecnici di progettazione e di ricerca e sviluppo, che nel corso del tempo hanno acquisito un ruolo sempre più significativo all'interno delle rispettive imprese. Il top management che lavora in questi stabilimenti raramente è pugliese. Entrambi questi elementi rendono più difficile il raccordo sistematico tra il sistema produttivo ed il sistema della ricerca pugliese. L'assenza di funzioni a maggior valore aggiunto rende, poi, gli stabilimenti più esposti alla concorrenza localizzativa internazionale.

Il sistema delle piccole imprese pugliesi si posiziona nella filiera aerospaziale ancora, prevalentemente, come soggetto produttivo ("officina meccanica") a cui vengono affidate lavorazioni già definite nelle loro specifiche tecniche. Si riscontrano ancora incertezze in alcune piccole e medie imprese locali nell'adeguamento tecnologico per lo sviluppo dei nuovi prodotti richiesti dai mercati internazionali. Ci sono, però, realtà in grado di gestire un pacchetto verticalizzato, inclusa la progettazione e la gestione del prodotto per il suo intero ciclo di vita. Dal punto di vista della capacità gestionale-produttiva, aziende quali Salver, Dema, GSE sono in grado di assicurare la fornitura di un assieme anche complesso, di cui garantiscono la gestione lungo l'intero ciclo di vita; sono potenzialmente in grado di gestire a loro volta i fornitori col concetto di *supply chain*. Alcune di esse hanno per tempo deciso di ampliare le proprie capacità produttive: come Salver e Gse per i compositi o Aviomani per il titanio, che si è anche dotata di un proprio portafoglio prodotti nella nicchia degli equipaggiamenti di terra. Alcune aziende hanno, poi, da tempo avviato una proficua collaborazione con il mondo accademico e della ricerca che consente loro di offrire originali ed innovative soluzioni di prodotto e/o di processo nelle grandi imprese, divenendone così partner e non solo subfornitori.

In riferimento all'elettro-avionica, in Puglia si è ancora nella fase embrionale, ma la presenza delle aziende Finmeccanica attraverso il Consorzio OPTEL lascia intravedere la possibilità di un consolidamento.

Abbastanza sviluppate sono, infine, le connessioni tra le imprese locali, le Università e i centri di ricerca e il sistema della formazione.

La tabella 17 prova a sintetizzare punti di forza e debolezza della filiera aerospaziale in Puglia.

Tabella 17 – Punti di forza e debolezza della filiera aerospaziale pugliese

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
1. Antica tradizione manifatturiera e manutentiva. Forte insediamento industriale delle grandi imprese nazionali. Presenza di una interessante rete di piccole e medie imprese locali. 2. Presenza di un centro di eccellenza per le strutture elicotteristiche e di un centro di eccellenza di revisioni motori militari presso Avio. 3. Presenza di un polo di specializzazione nelle lavorazioni del composito: centro di eccellenza dei compositi presso Alenia Foggia. Produzione dei “barrel” (Grottaglie) e dei piani di coda per il nuovo Boeing 787 (Foggia). 4. Presenza di un sistema della ricerca dotato di competenze distintive. 5. Dinamismo ed elevato contenuto scientifico del comparto spazio.	1. Posizionamento delle PMI locali ancora prevalentemente come soggetto produttivo (“officina meccanica”) con l’eccezione di alcune imprese. 2. Scarsa presenza di funzioni strategiche nell’ambito delle unità locali appartenenti alle grandi imprese nazionali. 3. Inadeguatezza del controllo e limitata efficienza delle relazioni fra i soggetti della filiera produttiva. 4. Assenza di una strategia integrata e organica nella realizzazione di attività di ricerca aerospaziale. 5. Incompleta offerta formativa.
OPPORTUNITÀ	MINACCE
1. Crescita della domanda mondiale e nuovi programmi industriali (Alenia e Avio). 2. Sviluppo delle PMI locali. 3. Opportunità derivanti dal mercato della sicurezza e dal settore spaziale. 4. Forte interazione del comparto aerospaziale con altri settori (elettronica, mecatronica, telecomunicazioni, agricoltura, ambiente, difesa). 5. Accordo strategico Finmeccanica /Regione Puglia. 6. Collaborazione con la Regione Campania.	1. Ingresso di nuovi concorrenti internazionali nel comparto delle aerostrutture. Sviluppo della capacità industriale in paesi con costante crescita della domanda (Cina, India). 2. Incertezza sulla “missione” strategica e operativa dello stabilimento di Alenia Aeronavali.

Fonte: ARTI

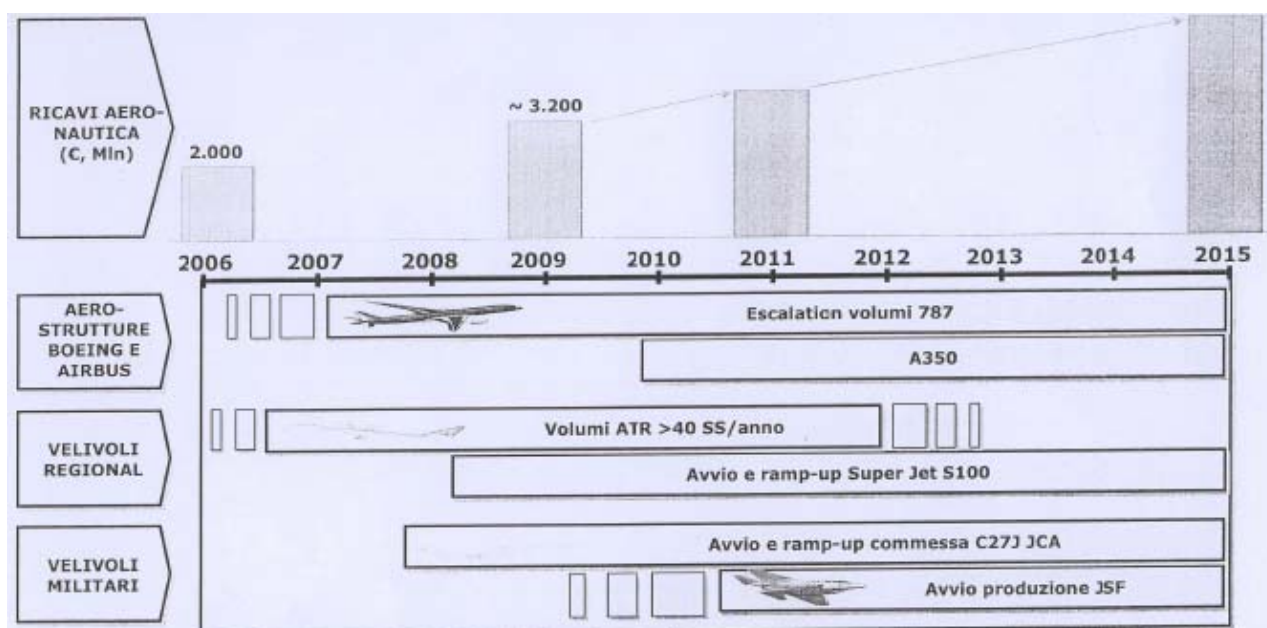
6.2. Le strategie dei grandi attori e la Puglia

Nella definizione del possibile scenario evolutivo della filiera aerospaziale pugliese si deve tener conto, da una parte, del contesto competitivo nazionale e internazionale e, dall'altra, delle strategie di Finmeccanica.

Le previsioni sull'andamento del mercato mondiale (come visto nel cap. 1) evidenziano un trend positivo, seppur di intensità differente, per tutti i comparti dell'aerospazio. In particolare, per il comparto dell'ala fissa civile si assisterà ad una ripresa della domanda di trasporto aereo con una crescita del traffico passeggeri complessivo. Anche per gli elicotteri si prevede (per il settore militare) un marcato incremento della domanda.

Le prospettive generali del Gruppo Finmeccanica, per i prossimi anni, dovrebbero essere di crescita significativa. Sono in previsione investimenti importanti nei comparti aeronautico, elicotteristico e dei sistemi integrati nella sicurezza (si pensi al nuovo aereo JSF, ai velivoli regionali quali Atr e Superjet 100, agli impianti per realizzare le fusoliere in materiale composito per il Boeing 787 e per l'Airbus). In particolare, Finmeccanica è riuscita recentemente a cogliere importanti occasioni sui mercati internazionali, come dimostrano le recenti commesse vinte negli Stati Uniti. Da ricordare anche la decisione di Alenia Aeronautica di allearsi con la russa Sukhoi nello sviluppo del nuovo velivolo regionale Superjet, la cui versione occidentale sarà realizzata in Italia. Si tratta di una scelta di carattere strategico in quanto (i) garantirà il mantenimento di capacità sistemiche e di integrazione velivolistica; (ii) impegnerà l'industria italiana nella commercializzazione e supporto logistico dei nuovi velivoli; (iii) consentirà di valorizzare, per lo meno in prospettiva, alcune aree di eccellenza come quella delle lavorazioni in composito, oggi limitate, per ragioni di costo e temporali, ai grandi velivoli civili e a quelli militari, ma che in futuro potranno essere estese anche ai velivoli civili regionali. Le prospettive generali del gruppo Alenia sono nella Figura 10. Tutto questo potrebbe avere delle ripercussioni sul sistema aeronautico pugliese¹⁰.

Figura 10 - Le prospettive generali del Gruppo Alenia fino al 2015



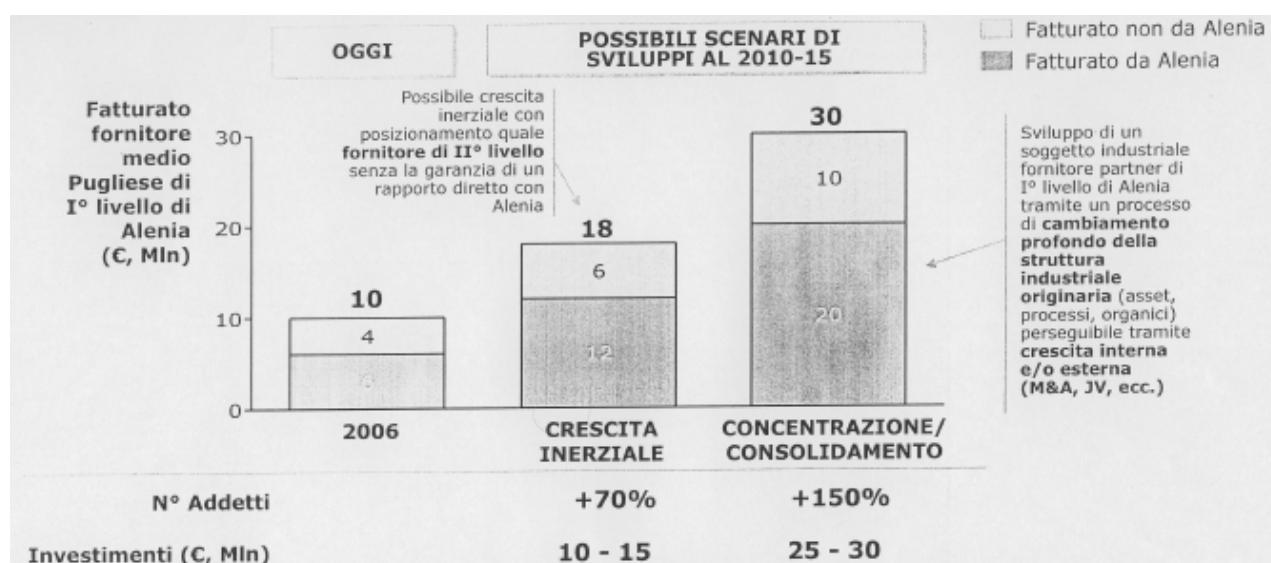
Fonte: Finmeccanica

¹⁰ Si tenga presente, inoltre, che sulle prospettive di crescita delle imprese pugliesi, influiranno anche le positive previsioni riguardanti le forniture ad AgustaWestland.

La stessa Finmeccanica ha elaborato conseguenti possibili scenari di sviluppo dell'indotto pugliese fino al 2015. Secondo gli esperti aziendali, nel prossimo decennio, si potrebbe determinare una notevole crescita inerziale delle PMI pugliesi sia in termini di addetti (+70% rispetto al 2006) che in termini di fatturato (dai 10 milioni di euro del 2006 ai 18 del 2010), il che permetterebbe loro di raggiungere un posizionamento di fornitore di secondo livello.

Un altro possibile scenario elaborato sempre da Finmeccanica prevede una concentrazione dell'attività industriale attraverso una crescita interna e/o esterna (fusioni e acquisizioni, *joint venture*). Questo potrebbe addirittura determinare un aumento del 150% degli addetti rispetto al 2006 e un volume del fatturato pari a 30 milioni di euro (gli investimenti dovrebbero ammontare a 25-30 milioni di euro), creando un sistema industriale dalla fisionomia di "fornitore partner" di primo livello di Alenia (fig. 11).

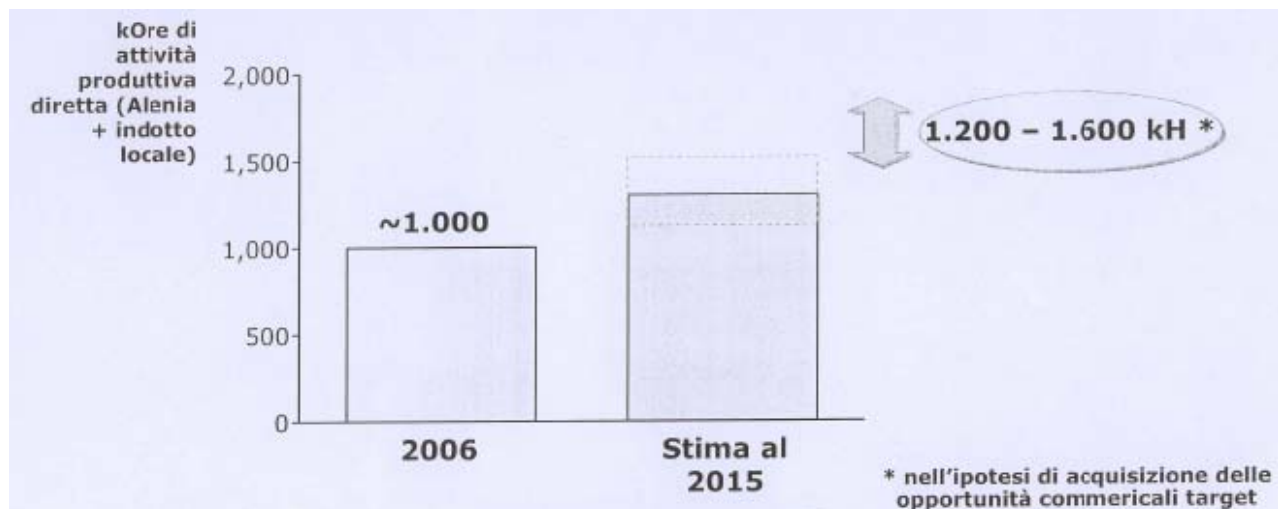
Figura 11 - Il possibile scenario futuro delle PMI pugliesi disegnato da Finmeccanica



Fonte: Finmeccanica

Nel considerare il possibile sviluppo del settore, si deve, poi, considerare l'efficienza dimostrata dallo stabilimento dell'Alenia Composite di Grottaglie; secondo il Gruppo Alenia, l'avanzamento del programma 787 e il possibile avvio di nuovi programmi potrà determinare una crescita significativa dei volumi di produzione realizzati nell'area pugliese (fig. 12).

Figura 12 - Le stime di Finmeccanica relative alla crescita delle attività in Puglia trainate dal Boeing787



Fonte: Finmeccanica

Le strategie, sia di breve che di medio-lungo termine, che Finmeccanica dichiara di voler mettere in atto in Puglia nel settore delle aerostutture sono le seguenti:

- rafforzare i fornitori di I livello, incentivando i processi di accorpamento e integrazione finanziaria;
- rafforzare i fornitori di II livello, favorendo gli investimenti in macchinari e attrezzature che introducano tecnologie innovative e realizzino un ampliamento della dotazione;
- potenziare le funzioni logistiche delle unità locali di Alenia, ampliando i relativi organici e rafforzando le loro competenze;
- sviluppare il controllo sulla *supply chain*, aumentando gli investimenti di Alenia per la razionalizzazione dei flussi logistici e potenziando i servizi di integrazione della filiera con i fornitori di II livello, incrementandone la capacità di controllo;
- rafforzare le funzioni di R&S, sostenendo finanziariamente e contribuendo a realizzare, da parte di Alenia, i progetti consortili riguardanti attività di ricerca applicata e industriale finalizzati all'allungamento della filiera aeronautica;
- sviluppare i poli, le azioni formative e le integrazioni territoriali, contribuendo a finanziare le azioni, le iniziative e i poli formativi già presenti o che si realizzeranno in Puglia nei prossimi anni.

Già nel 2006 la Regione Puglia ha sottoscritto un Accordo Quadro con Finmeccanica. Quel documento, alla luce dei fatti e delle considerazioni qui esposte, può fornire il riferimento di insieme per un rapporto di collaborazione di lungo periodo.

6.3. Una possibile visione per il settore aerospaziale in Puglia

Il settore aerospaziale in Puglia può crescere attraverso:

- 1) un tessuto di piccole e medie imprese più forte. Più forte, innanzitutto, per la qualità manifatturiera degli stabilimenti: è essenziale che le strutture produttive pugliesi rappresentino delle eccellenze. Questo significa mettere al riparo questi impianti dalla crescente concorrenza localizzativa che proviene, soprattutto, dai paesi emergenti che hanno un costo del lavoro più basso;

- 2) l'ampliamento della presenza delle grandi imprese, attraverso l'attrazione di altre funzioni oltre a quelle meramente produttive, vale a dire ideazione, ricerca, sviluppo, industrializzazione, management (funzioni a più alto valore aggiunto e più difficili da delocalizzare);
- 3) il perseguimento della strada dell'attrazione di investimenti di altre imprese internazionali, in modo da diversificare la presenza di imprese multinazionali sul territorio regionale.

I possibili ambiti di intervento per poter conseguire questi risultati sono i seguenti.

Il primo, fondamentale, è quello della formazione e del necessario raccordo fra offerta e domanda formativa. Accanto al già attivo corso di laurea specialistica in Ingegneria aerospaziale e astronautica presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento, si potrebbe valutare la possibilità di realizzare master specialistici (ad esempio, per il *management* nell'industria aerospaziale). L'obiettivo dovrebbe essere cercare di coprire quanto più possibile lo spettro delle discipline interessate dal settore aerospaziale, al fine di rispondere alle diverse esigenze espresse dalle imprese collocate ai diversi livelli della filiera produttiva. È forse superfluo sottolineare quanto un'offerta formativa mirata, possa rappresentare un fattore specifico di attrazione per le imprese aerospaziali¹¹.

Il secondo è il rafforzamento delle piccole e medie imprese locali. Dall'analisi di Finmeccanica, in merito al posizionamento medio delle imprese pugliesi, emerge che attualmente esse si caratterizzano prevalentemente come soggetti produttivi a cui vengono affidate delle lavorazioni già definite nelle loro specifiche tecniche, anche se esse si dimostrano parzialmente capaci di industrializzare alcune componenti progettate in altri luoghi.

Figura 13 L'analisi di Finmeccanica sulla PMI pugliese



Fonte: Finmeccanica

Vi è, dunque, la necessità che la filiera aeronautica pugliese muti il proprio posizionamento industriale, accelerando il suo passaggio da “officina meccanica” a “progettista” (fig. 13) e a realizzatore di parti complesse mediante una “verticalizzazione” delle competenze/attività richieste dal mercato.

Appare chiaro che la capacità per le imprese pugliesi di svolgere il ruolo di “fornitore partner di primo livello” sarà subordinata alla preventiva acquisizione dei corrispondenti fattori-chiave di competitività. Per cogliere le opportunità di sviluppo del sistema aeronautico pugliese, sarà

¹¹ In tema di formazione, un'attenzione particolare dovrebbe essere rivolta anche a quella secondaria professionale in considerazione della sua importanza ai fini dell'attrazione di investimenti nei settori ad alto contenuto tecnologico come quello aerospaziale.

necessario operare su: (i) la capacità finanziaria di investimento; (ii) l'affidabilità nella performance industriale; (iii) il grado di innovazione tecnologica; (iv) l'efficienza di costo; (v) la cultura d'impresa e il "risk sharing" (fig. 14).

Le piccole e medie imprese locali dovrebbero:

- sviluppare il proprio livello tecnologico al fine di essere in grado di gestire pacchetti verticalizzati assicurando al cliente la fornitura di un assieme anche complesso e la gestione del prodotto lungo l'intero ciclo di vita così come richiesto dai nuovi principi della *supply chain* (*project management*);
- effettuare una costante innovazione di processo, al fine di poter far fronte alle pressioni esercitate dalle grandi imprese;
- creare strutture di marketing e commerciali che possano permettere di affacciarsi sul mercato per acquisire altre opportunità di business, sganciandosi dalla stretta dipendenza da un unico grande committente;
- incrementare, come conseguenza dei punti precedenti, il proprio livello di internazionalizzazione.

Progredire lungo queste direttrici significherebbe, per le imprese locali, acquisire i necessari fattori di competitività per svolgere un ruolo di "fornitore partner di primo livello" per le grandi imprese già presenti in regione e, in prospettiva, per le altre grandi imprese internazionali; esse potrebbero essere attratte in Puglia proprio in virtù della presenza di un tessuto di piccole e medie imprese locali in grado di soddisfare le esigenze delle multinazionali del settore.

Figura 14 - I fattori-chiave di competitività



Fonte: Finmeccanica

Il terzo elemento chiave per lo scenario della filiera aeronautica è l'integrazione (in parte già esistente, come documentato in questo rapporto) fra mondo della ricerca (Università e centri di ricerca), grandi imprese e piccole imprese e il forte sviluppo delle complessive capacità di ricerca e innovazione.

Le caratteristiche della filiera aerospaziale richiedono un notevole livello di collaborazione e integrazione tra attori pubblici e privati; da una parte, infatti, occorre avere la necessaria massa critica per soddisfare le esigenze dei *main contractors*, principalmente legate allo sviluppo dei prodotti; dall'altra, occorre avere programmi di ricerca di medio-lungo periodo in grado di garantire, in quest'orizzonte temporale, un supporto competitivo alle aziende del settore. In considerazione delle caratteristiche tecnologiche della filiera e in funzione della necessità per le imprese di partecipare allo sviluppo dei prodotti, il mondo della ricerca può contribuire non solo sul fronte della ricerca di base, ma anche dell'innovazione di processo e di prodotto.

Un raccordo sistematico fra sistema produttivo, sistema della ricerca e dell'alta formazione è lo strumento per sostenere la crescita di competenze distintive locali e, per questa via, garantire una maggiore attrattività della Puglia per lo sviluppo in loco di nuove iniziative di ricerca, sviluppo pre-competitivo ed industriale, in particolare in campi nuovi e con promettenti prospettive di mercato quali materiali compositi e sensoristica.

Quali, in concreto, i possibili anelli di congiunzione fra mondo della ricerca, grandi imprese e piccole imprese? Innanzi tutto, la realizzazione di progetti di ricerca congiunti. Altre forme di cooperazione possono essere rappresentate da: (i) assegnazione di tesi di dottorato su temi di frontiera; (ii) creazione di borse post-dottorato; (iii) attività di stage; (iv) *sabbaticals* internazionali; (v) partecipazione di rappresentanti del mondo industriale ai corsi universitari.

Di supporto a queste considerazioni vi è l'esperienza dei principali distretti aeronautici europei, in particolare di quello di Monaco di Baviera, dove la presenza di un tessuto universitario di alto spessore ha determinato la nascita di una fitta rete di relazioni tra ricerca ed industria, che nel corso del tempo ha dato luogo ad una massiccia mobilità dei ricercatori. I progetti di ricerca con le imprese rappresentano una rilevante entrata per il sistema universitario, che consente alle Università di mantenersi alla frontiera della tecnologia e, quindi, successivamente di trasferire la conoscenza al sistema produttivo. In questo modo si viene a creare un circolo virtuoso in grado di autoalimentarsi.

Nel complessivo quadro della filiera aerospaziale, un'attenzione specifica potrà essere, infine, riservata alla componente spazio (e, soprattutto, alle attività di ricerca in questo comparto) che mostra notevoli prospettive di crescita, anche in virtù di interessanti esperienze di "fertilizzazione" incrociata tra imprese regionali del comparto e iniziative nei settori dell'agricoltura, del turismo, dell'ambiente, delle telecomunicazioni, della difesa, dell'elettronica e dell'ICT. Esiste, inoltre, la possibilità concreta di instaurare rapporti di collaborazione con altre aree di eccellenza regionali nei settori della mecatronica e della microelettronica. L'importanza di questo comparto deriva dalla natura orizzontale delle tecnologie spaziali; si pensi, ad esempio, alle possibili applicazioni nel campo della tutela ambientale e della gestione del territorio oppure della sicurezza e difesa.

È possibile incentivare la domanda di servizi e applicazioni basati sulle tecnologie spaziali, in particolare utilizzando la domanda pubblica per lo sviluppo delle aziende. È poco probabile, infatti, che ci sia uno sviluppo autonomo di questa tipologia di applicazioni e servizi, se non si adottano politiche industriali attive, iniziative per favorire il trasferimento tecnologico, strumenti economici e finanziari innovativi, nonché azioni per la creazione e strutturazione della domanda. Il settore spaziale è caratterizzato da una forte integrazione dei sistemi, dei progetti e dei programmi a scala continentale e internazionale; pertanto in termini di domanda si deve guardare necessariamente ai grandi progetti dell'Unione Europea e dell'Agenzia spaziale europea (ESA). Si pensi, solo per fare un esempio, all'iniziativa GMES (*Global Monitoring for the Environment and Security*), lanciata congiuntamente dalla Commissione europea e dall'ESA, per fornire informazioni a sostegno di numerose politiche concernenti obiettivi sostenibili per l'ambiente, l'agricoltura, la pesca, i trasporti, lo sviluppo regionale.

Nel caso del comparto spazio, infine, si potrebbero esplorare forme di cooperazione con importanti realtà situate al di fuori dei confini regionali, nella fattispecie in Basilicata. Il riferimento è al Centro di Geodesia Spaziale e al distretto tecnologico "Tecnologie innovative per la tutela dei rischi idrogeologici e sismici".

Questi sviluppi potrebbero portare ad un potenziamento qualitativo e quantitativo della complessiva filiera aeronautica pugliese. La presenza su un territorio di una filiera completa (che coniughi, dunque, aspetti produttivi e di ricerca) è il fattore, come dimostrato da esperienze internazionali di successo, che può garantire l'innescio di un processo cumulativo di sviluppo. Si tratta, infatti, di generare un circolo virtuoso, per cui il completamento della filiera diviene un importante fattore di attrazione di imprese esterne, la localizzazione di nuove realtà industriali e di ricerca, a sua volta, diventa un ulteriore elemento di attrazione per altri investimenti, il che determina una progressiva concentrazione geografica delle attività.

Il punto centrale per competere con successo sui mercati internazionali è combinare la specializzazione con la differenziazione. I vantaggi competitivi nell'economia globale sono spesso "locali" e derivano dalla concentrazione in una data regione di abilità e conoscenze altamente specializzate, istituzioni e settori produttivi in relazione fra di loro. Questo significa che il territorio deve puntare a divenire una eccellenza a livello internazionale in alcuni determinati ambiti. Allo stesso tempo la specializzazione deve combinarsi con la differenziazione, nel senso che il territorio deve sviluppare competenze manifatturiere e di ricerca distintive rispetto agli altri sistemi regionali.

In questa ottica un aspetto fondamentale è il rafforzamento della collaborazione fra i poli aerospaziali di Puglia e Campania¹². Vi è, infatti, la concreta chance di puntare alla costituzione di un sistema di dimensioni europee (valorizzando la complementarità fra le specializzazioni produttive delle due aree) in grado di competere sul mercato mondiale in condizioni migliori di quelle che potrebbero avere i due sistemi produttivi isolatamente. A testimonianza dell'importanza di una possibile interazione fra i due sistemi produttivi, si devono ricordare due recenti iniziative: una promossa dal mondo imprenditoriale e l'altra dal mondo politico. La prima riguarda la redazione di un documento di lavoro, del maggio 2007, sullo stato dell'industria aeronautica in Campania e in Puglia predisposto congiuntamente dalla Confindustria Brindisi e dall'Unione Industriali di Napoli. La seconda la firma da parte della Regione Campania e della Regione Puglia nell'ottobre 2007 di un protocollo d'intesa che promuove la costituzione del distretto dell'industria aeronautica e aerospaziale del Mezzogiorno.

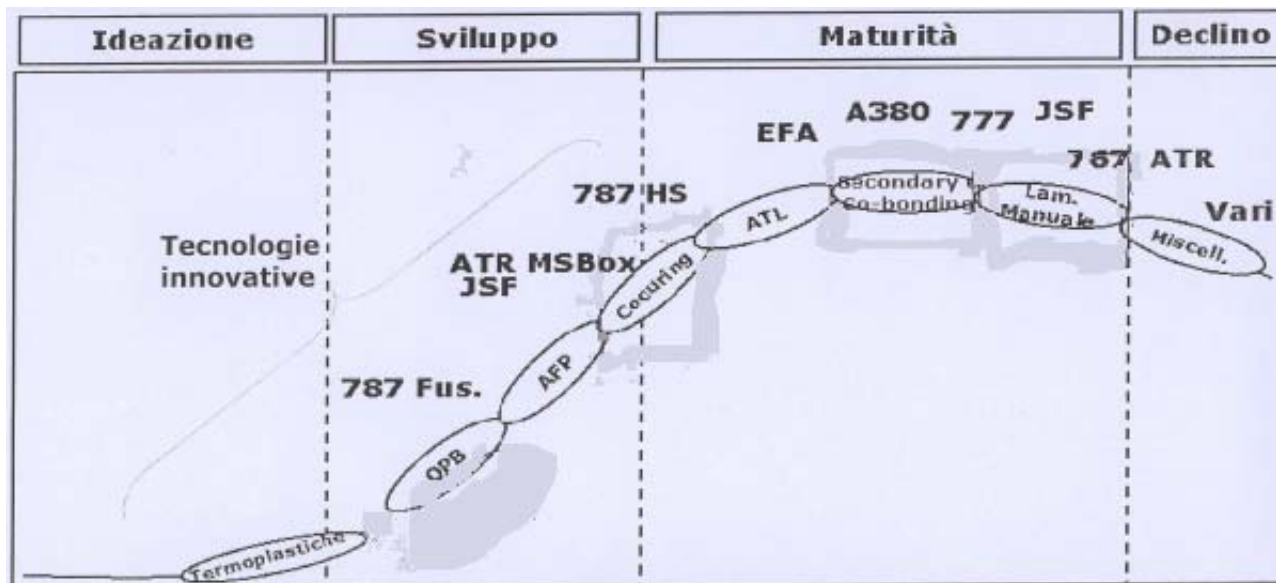
La Puglia ha le potenzialità concrete per vedere il suo tessuto produttivo irrobustito con un ampliamento della base occupazionale e candidarsi, nell'arco dei prossimi dieci anni, a diventare un polo di eccellenza, in particolare, nei comparti della sensoristica e dei materiali compositi. Sono questi, infatti, due comparti che hanno interessanti prospettive di sviluppo (come emerge dall'analisi del contesto internazionale e nazionale del settore aerospaziale) e in cui la Puglia vanta competenze preesistenti rilevanti. Il settore dei materiali compositi promette interessantissimi sviluppi in campo aeronautico in quanto l'alleggerimento delle piattaforme ad ala fissa e rotante, civili e militari, pilotate e non pilotate, resta un obiettivo prioritario. La già ricordata decisione di Alenia Aeronautica di allearsi con la russa Sukhoi nello sviluppo del nuovo velivolo regionale Superjet potrebbe, ad esempio, consentire di valorizzare, in prospettiva, le lavorazioni in composito che in futuro potranno essere estese ai velivoli civili regionali. Per altro i compositi possono trovare ampie applicazioni anche in altri campi e, di conseguenza, si possono aprire forti prospettive di crescita.

Con riferimento ai materiali compositi il primo punto di forza è rappresentato dalla presenza di un polo di specializzazione nelle lavorazioni del composito e di un centro di eccellenza dei compositi quale lo stabilimento Alenia di Foggia. Le unità locali del Gruppo Alenia e i suoi quattro fornitori principali costituiscono un sistema industriale aeronautico di punta sul composito, essendo in grado di produrre attraverso l'utilizzo di tutte le tecnologie disponibili: dalle più tradizionali alle più innovative. Se si rafforzerà la specializzazione dell'aeronautica pugliese in questa tipologia di

¹² Si tenga presente che già esistono "contatti" fra i due sistemi produttivi: alcuni imprenditori campani hanno, recentemente, realizzato insediamenti nell'area di Grottaglie in vista del programma del B-787.

lavorazioni, altri soggetti industriali potrebbero qualificarsi come fornitori di qualità dell'intero sistema Finmeccanica in termini temporali relativamente brevi e, soprattutto, rappresentare un fattore di attrazione per altre imprese multinazionali.

Figura 15 - Le tecnologie del composito utilizzate nei siti produttivi pugliesi



Fonte: Finmeccanica

A questa eccellenza manifatturiera si deve aggiungere una importante attività di ricerca condotta in collaborazione fra imprese e Università pugliesi su questi temi. L'evidenza disponibile mostra l'esistenza di interdipendenze e complementarità fra discipline scientifiche e soggetti e l'importanza di queste relazioni nel favorire i processi innovativi. L'esistenza di queste collaborazioni rappresenta un possibile fattore di successo perché contribuisce a creare la necessaria massa critica (e l'eccellenza) per rendere un'area attrattiva. Nel caso della Puglia la creazione di un sistema industriale aeronautico di punta sul composito passa dal rafforzamento di sinergie con le importanti competenze presenti in regione, all'interno del mondo accademico, nell'ambito della chimica (una disciplina che ha evidenti punti di contatto con lo studio dei materiali) e delle nanotecnologie. Sono questi, infatti, due ambiti scientifici nei quali la Puglia può contare su punte di eccellenza di livello internazionale.

La seconda area di specializzazione è rappresentata dal comparto della sensoristica. Le previsioni indicano un incremento della domanda di nuovi sensori opto-elettronici integrati per sistemi di sorveglianza e sicurezza per velivoli tradizionali e a pilotaggio remoto e di radar da combattimento e sorveglianza multifunzione con antenne a scansione attiva. In più la sensoristica mostra interessanti prospettive legate alla natura trasversale e fortemente innovativa di queste tecnologie, che possono essere applicate in numerosi settori (*in primis*, nel crescente mercato della sicurezza, ma anche ambiente, porti, aeroporti), il che permette, fra l'altro, alle aziende che vi operano una buona flessibilità. Il rafforzamento delle attività di ricerca nella sensoristica, fortemente legata all'aerospazio, ma con un significativo grado di indipendenza, potrebbe consentire di limitare i rischi associati alla logica mono-settoriale, ma anche mono-produttore. Nel caso della sensoristica un altro elemento importante è la forte possibile integrazione con il settore della mecatronica, con un settore, quindi, in cui la regione ha delle punte di eccellenza (sia in termini manifatturieri che di ricerca) come testimonia, fra l'altro, il neonato distretto della mecatronica.

In questo comparto la Puglia è ancora in una fase iniziale, ma le attività di ricerca svolte, ad esempio, dal Consorzio OPTEL, che ha recentemente potenziato il proprio organico, potrebbero portare ad interessanti sviluppi attraverso l'individuazione di una nuova generazione di sensori da sviluppare in Puglia; sensori impiegabili per usi connessi non solo alla prevenzione e sicurezza, ma anche in modo duale per la salvaguardia dell'ambiente. Nell'ambito dell'attività di ricerca nel campo della sensoristica e dei microsistemi sono state ricordate anche le attività di altri attori del sistema pugliese della ricerca.