

La filiera internazionale dell'aeronautica ed il ruolo dell'industria italiana

Stefano Bolatto^(*) e Piercarlo Frigero

Ringraziamenti

Il presente elaborato è il risultato del proficuo e prezioso rapporto di collaborazione instaurato tra Ceris-CNR ed Alenia Aermacchi SpA. Si desidera ringraziare, in questa sede, il Dott. Ugo Vinti, Direttore Generale Business di Alenia, per aver autorizzato le collaborazioni ed aver messo a disposizione degli autori un pool di qualificati esperti del settore aeronautico, provenienti dalle aree "Advanced Research", "DGB Business Analysis" e "Supply Chain Analysis & Procurement" di Alenia. Si ringraziano inoltre l'Ing. Cesare Battaglia, Chief Procurement & Supply Chain Officer, e il Dott. Marco Protti, Head of Advanced Research - Business Development & Research, per aver concorso ad individuare gli esperti da coinvolgere nel progetto. A tutti coloro che hanno dato il loro contributo ai fini della valutazione di nodi e imprese della filiera, gli autori desiderano rivolgere un particolare ringraziamento per la cortese disponibilità. Una menzione speciale meritano l'Ing. Salvatore Grimaldi e l'Ing. Sergio Ciceri per l'impegno profuso e per l'attenzione e la passione con cui hanno guidato il lavoro degli autori, indirizzandoli opportunamente grazie alle loro competenze e la loro conoscenza di imprese, mercati e tecnologie del settore. Un ultimo grazie va al Dott. Walter Montagnani, il cui contributo è stato cruciale durante le prime fasi della collaborazione con Alenia. Resta ovviamente inteso che la responsabilità delle inevitabili imprecisioni e di eventuali errori è da ascrivere esclusivamente degli autori di questo elaborato.

(*) Primo autore

Introduzione

Questo rapporto di ricerca delinea un'analisi della filiera internazionale dell'industria aeronautica allo scopo di individuare e comprendere il ruolo e il rilievo assunto dalle imprese italiane che vi operano. Il metodo scelto per condurre questa analisi supera i tradizionali studi di settore, in cui le imprese vengono catalogate in base ai loro codici di attività. Il principale limite di questi studi è rappresentato dal fatto che, basandosi sui codici, partecipazione e tipo di contributo di ciascuna impresa nell'ambito del sistema di forniture sono definite in maniera troppo schematica, attraverso una distinzione sommaria tra fasi "a monte" e fasi "a valle" della filiera. Questi due ambiti, da soli, non sono sufficienti a rendere la molteplicità di livelli a cui operano venditori e acquirenti delle diverse parti che compongono il prodotto finale. Data la complessità delle strutture e delle relazioni che caratterizzano la produzione aeronautica, i tradizionali studi di settore appaiono quindi inadeguati a cogliere e spiegare i punti di forza e di debolezza di un sistema industriale nazionale.

Partendo da tale considerazione, si è cercato di mettere a punto una diversa metodologia, atta a descrivere i processi produttivi come *supply chain* o *filiere/catene del valore*, in maniera analoga a quanto normalmente avviene nella cosiddetta "Chain Commodity Analysis".

Il presente rapporto può inserirsi nell'ampia letteratura di studi empirici relativi ai nuovi modelli di integrazione verticale e/o decentramento produttivo, allo scopo di portare un contributo analitico originale, volto a chiarire se e come le grandi imprese costituiscano, tutt'oggi, protagonisti indispensabili per l'affermazione, il consolidamento e l'organizzazione di un sistema economico nazionale nell'ambito di settori caratterizzati da una notevole divisione internazionale del lavoro.

Come noto, le moderne *supply chain* sono composte da un insieme piuttosto eterogeneo di imprese, spesso di dimensioni anche molto diverse tra loro, ognuna delle quali può svolgere un compito specifico, oppure una molteplicità di compiti o fasi del processo produttivo, rispetto al quale sviluppa una specializzazione ben definita. Nel prosieguo di questo elaborato, si farà uso del termine "nodi della filiera" per indicare questi insiemi di compiti o fasi di produzione che (i) richiedono una particolare specializzazione produttiva da parte delle imprese e (ii) portano alla realizzazione di un bene intermedio "compiuto", che può rappresentare una parte o una macro-componente o un determinato sistema di cui si compone il prodotto finito. Tanto nell'identificare i diversi nodi della filiera aeronautica, quanto nell'individuare le imprese che "occupano" questi nodi, questo

studio fa affidamento sulle informazioni raccolte in un archivio *online* dalla società inglese Stansted News Limited (SNL).¹ Tale *database* propone una descrizione particolareggiata della filiera aeronautica, in base alla quale sono stati definiti i “nodi” attraverso i quali si articola, in questo studio, il processo produttivo completo per la produzione dei velivoli. L'archivio fornisce anche un elenco di imprese, di varia nazionalità, partecipanti ai programmi aeronautici più importanti su scala internazionale. Per ciascun programma è specificato il tipo di servizio, prodotto, fase, sistema, parte o componente prodotto da ogni singola impresa censita.

Incrociando le diverse informazioni, è stato quindi possibile individuare, per ciascuna impresa, i programmi aeronautici a cui essa partecipa così come i nodi della filiera in cui essa è presente. L'idea sviluppata in questo studio è quella di pervenire ad un giudizio sul grado di partecipazione e sul ruolo esercitato dalle industrie nazionali all'interno delle *global value chain* dell'aeronautica, valutando tanto il “pregio” dei nodi occupati da ciascuna industria nazionale, quanto il rilievo che le singole aziende hanno all'interno di ogni nodo.

Prima di procedere a una quantificazione di tali aspetti, è stato necessario introdurre una gerarchia tra i nodi della filiera, determinata dalla distanza di ognuno di essi dal mercato finale e dai rapporti di forza che vi sono, tra le imprese operanti in quei nodi, nell'ambito del sistema delle forniture. I nodi sono stati dunque classificati in quattro classi (A, B, C e D), corrispondenti a diversi gradi di “controllo” della filiera stessa: da quelli in grado di controllare e determinare l'organizzazione stessa della filiera, a quelli che presuppongono una semplice partecipazione, potenzialmente anche di particolare pregio dal punto di vista tecnologico o economico.

Un'ulteriore stratificazione si è resa necessaria nel classificare le singole imprese all'interno dei nodi. Le imprese censite quali partecipanti ai maggiori programmi internazionali sono state infatti attribuite ai relativi nodi distinguendo tre diversi livelli. Le imprese che presidiano effettivamente il nodo sono quelle che producono la parte o la macro-componente oppure ancora il sistema completo tale da indentificare il nodo stesso; in questo studio, tali imprese sono state definite come operanti al “livello 1”. Altre imprese sono invece presenti all'interno dei vari nodi, in quanto risultano essere subfornitori e/o fornitori di un sottosistema (“livello 2”) oppure semplici componentisti (“livello 3”) ai quali si rivolgono le imprese classificate al “livello 1” nel nodo di riferimento.

Dopo aver introdotto questa duplice stratificazione (tra nodi, e tra imprese all'interno dei nodi), con l'ausilio di esperti del settore e testimoni privile-

1 L'archivio è disponibile all'indirizzo www.airframer.com

giati si è proceduto a quantificare “l'importanza” dei singoli nodi e delle singole imprese. Il giudizio è stato formulato rispetto a tre criteri fondamentali:

- il grado di complessità tecnologica delle produzioni;
- l'importanza del nodo da un punto di vista occupazionale;
- il grado di contendibilità e profittabilità del mercato di riferimento.

Combinando i giudizi relativi a questi tre indicatori, è possibile derivare un indice sintetico di valenza strategica di ciascun nodo, rispetto al quale stabilire un ordinamento dei nodi, all'interno di ciascuna classe, per grado crescente di “strategicità”. Inoltre, i giudizi relativi ai nodi possono essere incrociati con quelli formulati dagli esperti su ciascuna delle imprese classificate all'interno dei vari nodi. A ogni impresa è stato infatti attribuito un punteggio, in cui è stato tradotto il giudizio espresso sulla rilevanza di tale impresa nell'ambito dell'industria aeronautica internazionale e in riferimento a ciascuno dei nodi in cui essa opera.

Tanto nel valutare i nodi, quanto le imprese, si è cercato di precisare, nel modo più puntuale possibile, metrica e criteri rispetto ai quali esprimere le valutazioni e formare i giudizi, al fine di limitare al massimo i margini di soggettività e discrezionalità nelle valutazioni degli esperti.

Il risultato di tale studio è un'analisi della filiera in grado di individuare imprese e specializzazioni nazionali capaci di rappresentare i punti di forza dei vari Paesi e dei loro apparati industriali, e di farne emergere i principali punti di debolezza. Per disporre di termini di paragone rispetto a cui giudicare la situazione italiana, quest'analisi è stata condotta valutando non solo le imprese italiane, ma anche quelle tedesche e quelle francesi. Il campo d'indagine è stato ristretto a 32 modelli, scelti tra i programmi aeronautici più importanti su scala internazionale, in quanto rappresentativi dei principali segmenti del mercato degli aeromobili ad ala fissa. Sono stati esclusi gli aeromobili ad ala rotante, per via delle specificità che contraddistinguono tali produzioni, e i segmenti degli aerei da turismo, degli ultraleggeri e dei velivoli non a motore, data la relativa semplicità e l'elevata integrazione verticale di tali produzioni.

Le conclusioni di questo lavoro appaiono utili a sviluppare interessanti spunti di riflessione sulle caratteristiche e sui fattori-chiave che possono portare le imprese a garantirsi un'efficace penetrazione dei mercati, ritagliandosi ruoli e spazi importanti all'interno delle filiere globali lungo le quali si dipana, oggi giorno, la produzione dei velivoli di maggior pregio dal punto di vista tecnologico ed economico.

La struttura di questo rapporto di ricerca è la seguente: il paragrafo 1 presenta i tratti caratteristici del settore aeronautico e della sua evoluzione recente, passando in rassegna i dati e gli indicatori economici principali

riferiti all'intero comparto aerospaziale. Il quadro d'insieme risultante è utile ad introdurre il tema della specializzazione produttiva dei principali Paesi dell'UE nell'ambito dell'industria aeronautica, sia in riferimento al settore civile, sia in quello militare. Il paragrafo si conclude con una breve rassegna dei principali costruttori europei, al fine di individuare le imprese in grado di costituire i principali poli di attrazione rispetto ai quali si sviluppano le industrie aeronautiche nazionali. Dopo questa ricognizione preliminare, il paragrafo 2 si propone di descrivere la filiera aeronautica, definendo i "nodi" nei quali è possibile scomporla e individuando le imprese che "popolano" tali nodi. Nel paragrafo si illustrano poi i criteri rispetto ai quali sono stati assegnati i punteggi relativi a nodi e imprese nell'ambito del processo di valutazione che ha visto coinvolti gli esperti di settore. Nel paragrafo 3, infine, si discutono i risultati della ricerca e le considerazioni che emergono dal confronto tra l'Italia e le due nazioni, Francia e Germania, scelte come termini di paragone.

1. Una panoramica del settore aeronautico

1.1 - Il configurarsi dell'industria aeronautica come insieme di relazioni tra imprese

L'intrecciarsi dei rapporti di fornitura è il modello interpretativo guida della ricerca ed ha come protagoniste le grandi imprese che concepiscono il prodotto, organizzano le fasi finali della sua produzione e gestiscono le vendite. Ciascuna di esse, nel competere all'interno di un regime oligopolistico, acquista da fornitori che, a loro volta, ricercano dimensioni ottime così come una politica di *outsourcing* ottimale, dovendo competere in mercati che si fanno via via sempre più concorrenziali con l'allontanarsi dal mercato del prodotto finito.

L'organizzazione dell'attività produttiva del settore, per il sistema delle relazioni di fornitura (e non solo), assume la forma di *network* più complesso rispetto alla tradizionale struttura "ad albero ramificato". Tale *network* è definito *relazionale* nella letteratura, non solo per il modo in cui si organizzano questi rapporti, quanto per l'importanza assunta dai legami stabiliti da ogni impresa nel partecipare a progetti complessi come quelli tipici del comparto aerospaziale. L'accumulo di competenze e la reputazione acquisite permettono infatti di scegliere le committenze ulteriori, selezio-

nandole in modo coerente con le caratteristiche consolidate nel tempo e perfezionate tramite le attività di ricerca e sviluppo.

Pur continuando ad utilizzare l'espressione "industria aeronautica" per semplificare il linguaggio, è bene precisare che l'oggetto di questo studio è in realtà costituito da un sistema di relazioni in cui il carattere di subordinazione è relegato ad alcuni rapporti di fornitura meno importanti. Si darà pertanto enfasi all'intrecciarsi dei rapporti come indicatore di autonomia nell'utilizzare e nel far evolvere la tecnologia, individuando come veri e rilevanti punti di forza di un sistema produttivo proprio la presenza di imprese capaci di intessere una pluralità di relazioni privilegiate, sulla base di una posizione di forza nella tecnologia di propria competenza.

Dato che lo scopo della ricerca è quello di valutare posizione e caratteri delle imprese italiane nei nodi importanti di questi sistemi, è bene richiamare, anzitutto, la genesi di questa struttura a livello internazionale, ripercorrendo le tappe fondamentali che hanno portato all'attuale configurazione dell'industria aeronautica internazionale. Partendo da un *excursus* storico e dai principali dati ufficiali del settore aerospaziale, nei paragrafi successivi si cercherà di delineare, per sommi capi, il quadro generale entro cui si svilupperà il prosieguo dell'analisi.

1.2 - Caratteri ed evoluzione storica dell'industria aeronautica

Come documentato nel rapporto ECORYS intitolato "*FWC Sector Competitiveness Studies: Competitiveness of the EU Aerospace Industry*" (redatto per conto della Direzione Generale Imprese & Industrie della Commissione Europea), le specificità del settore aeronautico - e più in generale di quello aerospaziale - possono essere riassunte in sei punti fondamentali.

- L'elevato livello tecnologico delle produzioni determina costi dei velivoli particolarmente elevati e richiede onerosi investimenti in attività di ricerca, poiché la mancata valorizzazione delle migliori conoscenze disponibili può generare ingenti perdite finanziarie. Non a caso, le imprese tendono a ridurre questo rischio mediante forme di collaborazione e cooperazione anche con soggetti che possono rappresentare potenziali concorrenti.
- La natura complessa dei prodotti finali costituisce una barriera all'innovazione e limita la possibilità di controllare e padroneggiare tutte le tecnologie e le interdipendenze necessarie alla costruzione di un velivolo. Le imprese tendono dunque a concentrare il loro know-how in aree specifiche, con il conseguente generarsi di un sistema di relazioni fra loro.

- Gli elevati e crescenti costi di sviluppo dei programmi richiedono una lunga fase di preparazione e incubazione dei progetti, durante la quale il costruttore è chiamato a selezionare i partner ottimali con cui realizzarli.
- Il mercato è ristretto e i tempi per il *break-even* sono estremamente lunghi, dal momento che nessun Paese al mondo risulta in grado di assorbire, sul solo mercato interno, il numero di aeromobili che è necessario produrre, per ciascun modello, al fine di raggiungere il punto di pareggio, superato il quale si garantisce profittabilità al singolo costruttore. Inoltre, data la rilevanza strategica attribuita al settore, molti governi impongono barriere dirette ed indirette all'acquisto di velivoli realizzati senza il contributo di imprese nazionali.
- I flussi di cassa sono problematici, per effetto dei pesanti investimenti iniziali e dei cicli di vita particolarmente lunghi tipici dei prodotti aeronautici. Il finanziamento della fase di sviluppo dei prototipi rappresenta quindi un fattore critico per garantire il successo dell'impresa costruttrice ed il profilo dei cash flow tende naturalmente a spingere il mercato verso un regime di monopolio, riducendo le chance dei *second mover* di poter riuscire a entrare sul mercato.
- L'interdipendenza tra i segmenti dell'aviazione civile e dell'aviazione militare risulta particolarmente elevata: sebbene il segmento della Difesa segua una sua logica peculiare (secondo cui è lo Stato a coprire normalmente i costi di sviluppo) e le applicazioni, a livello di sistema, siano piuttosto diverse fra i due segmenti, gli operatori del segmento civile sono soliti ricevere ampi benefici dall'implementazione di tecnologie predisposte in ambito militare. Lo sviluppo di soluzioni che, fin dall'inizio, sono ad uso duale resta molto marginale e gli investimenti degli Stati nel settore Difesa continuano a costituire driver fondamentali per tutto il settore aeronautico ed aerospaziale.

Date queste specificità, è chiaro come l'industria aeronautica/aerospaziale sia sempre stata ritenuta a fortissima valenza strategica, giustificando politiche apertamente di supporto e protezione delle imprese locali. I principali argomenti per giustificarla, dall'autarchia in campo militare alla presenza di significativi *spillover* ed esternalità generati dalla natura *high-tech* delle produzioni, si sono storicamente combinati con la necessità di prevenire eccessive concentrazioni di potere monopolistico nelle mani di imprese di altri Paesi. La tendenza naturale del comparto che, se affidato al mercato, andrebbe spontaneamente incontro a vasti processi di integrazione e concentrazione (se non addirittura a situazioni di vero e proprio monopolio) è stata quindi largamente inibita da un ampio intervento statale. Da questo punto di vista, è illuminante il caso di Airbus (il consorzio europeo

nato dall'alleanza fra Aerospatiale, DASA, BAE e CASA) che, solo grazie ad un massiccio intervento pubblico, ha rotto il monopolio di fatto detenuto dall'americana Boeing nel segmento dei grandi *aircraft* per trasporto civile. È chiaro che, ai giorni nostri, gli sforzi per mantenere e sostenere l'industria nazionale, all'interno di questo settore ad alta tecnologia ed elevata remunerazione, assumono un ulteriore rilievo alla luce del processo di globalizzazione in atto e della nuova divisione internazionale del lavoro che da esso scaturisce. È rilevante, in proposito, il supporto governativo che le imprese dei cosiddetti BRIC (Brasile, Russia, India e Cina) stanno ricevendo per entrare ed affermarsi sul mercato globale.

Volendo inserire in una dimensione storica le strategie messe in atto dai protagonisti del settore, appare opportuno partire dal secondo dopoguerra, quando la tecnologia prevalente era quella dei motori a pistoni. Al tempo, anche in considerazione della delicata situazione politica dell'epoca, il grado di integrazione verticale risultava ovunque massimo: non vi erano in pratica accordi di cooperazione fra costruttori e tutti i modelli venivano progettati e realizzati da una singola impresa, capace di superare le barriere finanziarie e tecnologiche del progetto, anche e soprattutto grazie a ingenti risorse governative. Una prima fase di collaborazioni si instaurò durante gli anni Sessanta, per effetto dell'introduzione dei motori a reazione. La Roll-Royce (costruttore inglese di motori aeronautici) fu la prima a stringere accordi sia con un costruttore americano che con uno europeo. Il programma Concorde, invece, diede luogo ad una cooperazione tra la British Bristol Siddeley (poi assorbita dalla RR) e la francese Snecma, oltre che ad una tra la British (divenuta poi BAE) e la francese SUD Aviation - Société Nationale de Construcions Aéronautique.²

La vera svolta verso l'integrazione fra gli operatori del settore avvenne negli anni Settanta, quando furono lanciati i primi programmi europei e nacquero, di conseguenza, i primi consorzi in seno all'UE. Il consorzio europeo che sviluppò il primo Airbus, A300, fu creato nel dicembre 1970, in forma di gruppo d'interesse economico (GIE) dall'unione fra la francese Aérospatiale (nata dalla fusione tra Sud Aviation e Nord Aviation) e la tedesca Deutsche Airbus (sorta dal raggruppamento di Messerschmitt-Bölkow-Blohm e VFW-Fokker), cui si aggiunsero la spagnola CASA, nel 1971, e l'inglese BAE, nel 1979.

Vari accordi vennero consolidati o lanciati *ex-novo* anche nel settore dei motori aeronautici, dove il consorzio fra Fiat Avio, Roll-Royce ed i tedeschi

² È interessante ricordare che, a quel tempo, per effetto degli strascichi della guerra, l'industria tedesca non aveva possibilità di realizzare programmi propri, ma poteva operare solo su licenza.

di MTU Aero Engines portò allo sviluppo del motore RB-199, poi adottato dai Tornado, mentre quello fra Snecma e gli americani della General Electric diede origine alla famiglia di motori turboventola serie CFM. Lo sviluppo del programma Tornado fu affidato ad un consorzio fra Alenia Aeronautica, BAE e la tedesca MBB. Tutto questo fermento era fondamentalmente retto dalla volontà e necessità di aumentare il volume dei progetti, a fronte della sempre più scarsa capacità di realizzarli in un unico Paese, per motivi finanziari e tecnologici. Solo gli USA e, in parte, la Francia seguitarono a concentrarsi sui progetti propri, perseguendo una politica industriale chiaramente nazionale.

La cooperazione internazionale, nata originariamente in ambito europeo, allarga i propri confini solo nel corso degli anni Ottanta, quando il ciclo produttivo aeronautico diventa davvero "internazionale", sulla spinta della necessità di sviluppare nuovi motori, caratterizzati da bassi consumi e notevole potenza, al fine di muovere aerei sempre più grandi, in considerazione del notevole aumento del traffico passeggeri anche su lunghe tratte. Le strategie delle imprese cambiano notevolmente, si fanno più aggressive e si inizia a ragionare in termini di mercato globale. Una brusca frenata si registra tuttavia nei primi anni Novanta, quando il calo della domanda mondiale riduce i fatturati e genera una situazione di sostanziale stallo dal punto di vista economico. Anche in quegli anni continua però a movimentarsi la catena relazionale tra gli operatori del settore, anche alla luce delle nuove prospettive offerte dal disfacimento del Blocco Sovietico e dall'ulteriore impennata nei costi di sviluppo dei programmi, che segue la rivoluzione dell'ICT. Il nuovo contesto globale rende il mercato davvero internazionale e non più locale, essendo il primo il solo di dimensioni sufficienti al raggiungimento di un'adeguata profittabilità. Airbus, anziché limitarsi a competere con le imprese USA su specifici segmenti di mercato, inizia a puntare alla *leadership* globale, mentre MBB e Aérospatiale decidono di unire le proprie divisioni elicotteri per creare Eurocopter, rafforzando così il loro posizionamento competitivo su quel segmento.

La ripresa economica della seconda metà degli anni Novanta porta in dote una serie notevole di nuovi programmi aeronautici che, per il loro elevato grado di complessità tecnologica e per la delicatezza degli equilibri finanziari, spingono verso una vera e propria fase di integrazione fra produttori. DASA (DaimlerChrysler Aerospace AG), CASA e Aérospatiale-Matra decidono di fondersi in EADS N.V. (European Aeronautic Defence and Space Company), che diviene azionista di Airbus all'80%.³

3 L'inglese BAE ha ceduto nel 2006 il 20% del pacchetto azionario di Airbus, di cui, al momento, EADS è azionista unico. EADS è oggi costituita da 4 divisioni principali:

Ricapitolando, la situazione venutasi a determinare sul mercato internazionale nel corso degli ultimi dieci-quindici anni vede cinque grandi gruppi principali, di cui tre (Boeing, Lockheed Martin e Northrop Grumman) sono statunitensi, uno è inglese (BAE) e uno è franco-tedesco-ispanico (EADS).⁴ Questi colossi operano in qualità di grandi *systems integrator*; l'elenco può poi essere completato dalla francese Thales e dal gruppo Finmeccanica, che pur avendo un ruolo ed un posizionamento inferiore all'interno del settore, sono capaci di rappresentare validi *system supplier*. È chiaro che, frazionando il mercato nelle sue varie componenti (civile-militare) e soprattutto per classi di prodotti, è possibile ravvisare una struttura di mercato ancora più concentrata. In riferimento al segmento dei grandi aerei civili da trasporto passeggeri, per esempio, il mercato assume chiaramente la connotazione di un duopolio tra Boeing ed Airbus.

1.3 - L'industria aerospaziale italiana nel contesto europeo e mondiale

Nel tratteggiare i caratteri salienti della presenza italiana all'interno della filiera internazionale dell'aeronautica, è utile partire da alcuni dati di ordine generale relativi al settore ed ai suoi principali segmenti. Purtroppo la documentazione disponibile presenta un eccessivo livello di aggregazione, nel quale l'industria aeronautica è riunita al settore spaziale.⁵

I dati di fonte OCSE e Eurostat rivelano come il Regno Unito origini in pratica un terzo del valore aggiunto complessivamente prodotto in Europa all'interno del settore, pari a 31,7 miliardi di euro. Un quarto è rappresentato dall'industria francese; un poco inferiore è il valore aggiunto generato in Germania. Più staccata appare l'Italia, che nel 2007 ha prodotto meno del 5% del valore aggiunto complessivo dell'area UE. La Francia denota un valore della produzione anormalmente elevato rispetto agli altri Paesi, a causa della presenza, proprio in territorio transalpino, di unità produttive operanti, per lo più, nelle fasi finali della filiera.

Airbus, Eurocopter, Astrium (dedicata ai sistemi e servizi spaziali in ambito civile e militare) e Cassidian (sistemi di difesa e di sicurezza), ognuna di questa è, a sua volta, organizzata attraverso compagnie operative.

4 Volendo estendere il ragionamento all'intero settore aerospaziale, all'elenco andrebbe aggiunto un sesto gruppo, rappresentato dalla statunitense Raytheon, attivo principalmente nel settore della Difesa (missili, radar e sensori, in particolare).

5 L'OCSE, per esempio, fornisce dati relativi a valore aggiunto, output, input e flussi commerciali con l'estero nei diversi settori manifatturieri utilizzando le classificazioni ISIC Rev.3 e Rev.4. Codice e definizione del settore sono simili anche all'interno della classificazione NACE Rev.1.1, utilizzata dalle banche dati di Eurostat.

Queste posizioni trovano conferma nei dati sul numero di imprese attive (quelle italiane sono poco meno dell'8% di quelle censite nei territori UE) e sull'occupazione, secondo i quali il Regno Unito, con circa 100 mila addetti, occupa il triplo dei lavoratori del settore attivi in Italia. La Francia ha un numero di addetti prossimo alle 90 mila unità, mentre la Germania ne annovera 80 mila. Guardando al peso dell'aerospazio sul totale del manifatturiero, Regno Unito e Francia derivano circa il 5% del valore aggiunto complessivo dalle attività legate all'aerospazio, mentre la percentuale per l'Italia è attorno al 3,5%. Quella della Germania è particolarmente bassa (ben inferiore all'1%), dato che sono altri i settori manifatturieri in cui i tedeschi vantano una specializzazione produttiva.

Benché l'industria si regga su pochi operatori di grandi dimensione, tutti i sistemi produttivi nazionali presentano comunque una pluralità di piccole e medie imprese che completano le rispettive filiere e formano quella particolare configurazione di grande interesse per lo studio delle relazioni di *network*. In Italia, il gruppo delle imprese di maggiori dimensioni (quelle sopra i 250 addetti, che rappresentano, in numero, il 7,5% delle imprese presenti nel settore) genera circa il 90% del valore aggiunto complessivo. Questo tratto accumuna tutte le principali economie del vecchio continente: in Francia, Germania e Regno Unito le imprese medio-grandi sono più numerose e rappresentano una quota superiore del numero totale (circa il 10%), ma generano anche un contributo (in termini di valore aggiunto) percentualmente maggiore, attestandosi attorno al 95%. Anche in questo caso, i dati di forniti dall'OCSE non consentono di isolare il comparto aeronautico da quello spaziale. Tuttavia, il quadro che emerge da questi dati appare utile per introdurre alcuni elementi alla luce dei quali si proverà ad analizzare la *global supply chain* dell'aeronautica.

Riguardo alla dimensione relativa del settore, i dati OCSE confermano quanto già emerso dai dati Eurostat, rilevando però che il peso dell'industria aerospaziale di Regno Unito e Francia (rispetto sia al totale manifatturiero, che al resto dell'economia) si avvicina a quello riscontrabile negli USA, Paese in cui si concentra gran parte della produzione mondiale; ciò vale sia in termini di occupati, sia di valore aggiunto.

In merito alle caratteristiche della produzione, invece, si può notare come gli USA si caratterizzino per un'alta incidenza del valore aggiunto sul valore della produzione (40%). La Francia, al contrario, presenta un'incidenza particolarmente bassa (14%), che lascia intravedere il ruolo di *hub* svolto da questo Paese all'interno della *value chain* relativa ai programmi aerospaziali europei. L'Italia presenta invece quote di poco superiori al 20%.

È interessante notare come, rispetto agli altri Paesi, in Francia il settore dell'aerospazio assorba una quota molto elevata degli investimenti com-

nessivamente effettuati a livello nazionale (pari al 37%). Riguardo all'Italia, l'aspetto più rilevante è dato dall'elevata intensità di investimenti sul valore aggiunto creato (intorno al 30%), dato peraltro non dissimile da quello della Spagna.

L'intensità della spesa in R&D documenta la rilevanza della nostra industria aerospaziale. La quota rispetto al valore aggiunto si aggira sul 40-60% e supera anche quelle degli altri principali Paesi europei, tutte intorno al 30%. Il settore aerospaziale, in Italia, pesa per più del 15% sul totale delle spese in R&D dell'industria manifatturiera, a fronte di valori attorno al 10% per gli altri membri dell'UE. Approfondire lo studio della filiera, come si farà nei paragrafi successivi, è determinante per chiarire se questo dato rifletta effettivamente un sforzo superiore del nostro Paese (rispetto ai suoi *partner*) a fare ricerca e innovazione in questo settore, oppure sia semplicemente il riflesso dello scarso livello della spesa in R&D nell'industria italiana, rispetto alle medie europee. Qualora fosse questo il caso, sarebbe comunque interessante rilevare come tale spesa risulti particolarmente concentrata nell'aerospazio, e siano altri i settori manifatturieri italiani a denunciare carenza di investimenti in ricerca e innovazione. Un altro tratto distintivo del settore, comune alle principali economie avanzate, sta nel fatto di pagare salari decisamente più elevati rispetto ad altri settori: le remunerazioni, infatti, sono generalmente superiori di più del 50% a quelle pagate, in media, nel settore manifatturiero. Fatte salve le differenze nei livelli salariali tra Paesi, i salari relativi del settore aerospaziale (ovvero i salari espressi in relazione a quelli pagati negli altri settori) appaiono peraltro piuttosto omogenei, soprattutto all'interno dell'Europa continentale.

Quanto al commercio con l'estero, ad eccezione di Spagna e Giappone, in tutti gli altri Paesi i valori dell'*export* superano quelli dell'*import*. Tuttavia, solo Francia e USA denotano una spiccata specializzazione produttiva nell'aerospazio; Germania e Giappone risultano despecializzate, mentre l'Italia ha un grado di specializzazione molto modesto, seppur in crescita.

1.4 - Le specializzazione produttive nell'industria aeronautica

Le banche dati di OCSE ed Eurostat non distinguono fra i tre principali segmenti di cui si compone il settore aerospaziale, ovvero aviazione civile, aviazione militare e industria dei satelliti e dello spazio. Utilizzando invece i dati COMTRADE, è possibile redigere la Tabella 1.1, relativa agli indici di specializzazione produttiva, calcolati per gli anni 2007 e 2011 a partire

dai dati di import ed export, seguendo la metodologia proposta da Lafay (1992).⁶

L'indice di Lafay mette a confronto il saldo import/export di ciascun settore (normalizzato per il volume complessivo di interscambi con l'estero) con una media nazionale calcolata per l'intero settore dei beni commerciabili. In tal modo, esso rivela il grado di despecializzazione o di specializzazione produttiva di un dato Paese in una certa produzione. Valori positivi denotano specializzazione, mentre valori negativi segnalano despecializzazione. Il valore assoluto dell'indice fornisce inoltre un'indicazione di massima sulla misura in cui il Paese in oggetto è eventualmente specializzato o despecializzato.⁷

Queste elaborazioni mostrano come, ad eccezione della Francia (FRA) per quanto concerne gli aeroplani di maggiori dimensioni, gli indici di specializzazione nei diversi segmenti dell'industria aeronautica risultino molto modesti in valore assoluto, tanto nei principali Paesi UE quanto negli Stati Uniti (USA). Questo significa che, all'interno del comparto aeronautico, la specializzazione produttiva dei diversi Paesi si caratterizza più in senso "verticale" (nell'ambito dalle fasi svolte da ciascuno di essi lungo la catena del valore), che non in senso "orizzontale" (ovvero tra categorie diverse di prodotti simili, con ogni Paese specializzato in una diversa tipologia di aerei).

Rispetto agli altri Paesi, caratterizzati da valori pressoché nulli dell'indice, Italia (ITA) e Francia denotano una modestissima specializzazione produttiva nel settore degli elicotteri specialmente quelli di maggiore tonnellaggio). In tutti i Paesi considerati si riscontrano infine valori nulli dell'indice nell'ambito degli aeroplani di piccole dimensioni (quelli con peso a vuoto inferiore alle 2 ton.) e degli aeromobili minori (aerostati, alianti, etc.), dove la complessità tecnologica è modesta e la filiera particolarmente ridotta, essendo per di più limitata entro confini nazionali.

L'aspetto più interessante che emerge dalla Tabella 1.1 è sicuramente rappresentato dalla caduta degli indici di specializzazione degli USA nel segmento di mercato degli aerei di media e grande dimensione (quelli

6 Il *database* COMTRADE è fornito delle Nazioni Unite e riporta i flussi bilaterali di commercio di tutte le varie nazioni, secondo molteplici classificazioni settoriali, inclusa NACE Rev.2

7 Per quantificare con maggior precisione il grado di specializzazione o despecializzazione è necessario confrontare l'indice calcolato per un dato settore con quelli relativi ad altri settori per lo stesso Paese, oppure calcolato per altri Paesi nello stesso settore. Per ulteriori dettagli sulla formulazione dell'indice di Lafay e per una descrizione delle caratteristiche principali dell'indice stesso, si rimanda a Bugamelli (2001) e Boffa, Bolatto e Zanetti (2009).

con peso a vuoto compreso fra 2 e 15 ton., e con peso superiore alle 15 ton.). A ben vedere, la stessa dinamica è ravvisabile anche nel segmento intitolato “parti non altrimenti classificabili dei prodotti dell’industria aerospaziale”, da cui occorre però escludere motori, pneumatici e attrezzature elettroniche (ovvero, buona parte delle componenti più importati degli aeromobili): i relativi dati sono infatti censiti sotto diverso codice NACE, relativo ad industrie diverse da quella aeronautica o aerospaziale.

Per comprendere le ragioni di questa trasformazione strutturale dell’industria statunitense (che sottende una significativa variazione dei flussi di commercio con l’estero) può essere utile lasciarsi guidare dalle conclusioni del già citato report “Competitiveness of the EU Aerospace Industry”, redatto dalla società di ricerca e consulenza Ecorys per conto della Commissione Europea. In questo studio, incentrato sulla competitività dei Paesi europei nell’industria aerospaziale ed aeronautica in particolare, si rileva come i *pattern* regionali siano andati sempre più differenziandosi nel corso degli ultimi anni. Spagna (ESP) e Germania (DEU), per esempio, hanno aumentato la loro integrazione con l’industria francese: non a caso, i tre Paesi sono soci all’interno del principale costruttore europeo, Airbus, costituito come consorzio nel 1970 e trasformatosi poi in compagnia integrata nel 2001. Mentre la Francia si è concentrata sulle fasi di assemblaggio delle grandi aero-strutture e sulla produzione di elicotteri (oltre che sulle tecnologie delle cabine di pilotaggio, sulla motoristica e su attività come l’*aircraft funding*), la Germania ha sviluppato competenze specifiche nell’avionica, nelle tecnologie per motori e nella produzione di parti di fusoliera e sistemi *high-lift* (ovvero *flap* e altri piani mobili). La Spagna si è ritagliata un suo spazio nell’industria europea in riferimento all’assemblaggio di aerei militari frutto di programmi europei; ha inoltre sviluppato una specializzazione relativa alle parti di coda degli aeroplani e alla lavorazione di materiali compositi.⁸

8 Le specializzazioni dei principali Stati membri dell’UE in ambito aeronautico sono riassunte dallo studio Ecorys all’interno di una tabella (Table 1) ripresa da un documento dell’Ifo Institute del *think tank* Bauhaus Lufthart.

Tabella 1.1 Indici di specializzazione di Lafay (elaborazioni su dati COMTRADE)

Nazione:		ITA	FRA	DEU	ESP	USA
Segmento del settore aeronautico		Anno				
Elicotteri	2007	0.079	0.102	0.017	-0.023	0.071
	2011	0.112	0.087	0.016	-0.007	-0.001
Elicotteri di piccola dimensione (peso a vuoto inferiore a 2 ton.)	2007	0.026	0.031	0.011	-0.004	0.004
	2011	-0.001	0.029	0.007	-0.001	-0.008
Elicotteri di grande dimensione (peso a vuoto superiore a 2 ton.)	2007	0.053	0.071	0.006	-0.019	0.067
	2011	0.113	0.058	0.009	-0.006	0.007
Aeroplani di piccola dimensione (peso a vuoto inferiore alle 2 ton.)	2007	0.003	-0.002	0.002	-0.001	0.014
	2011	0.005	-0.001	0.000	0.000	-0.001
Aeroplani di media dimensione (peso a vuoto tra le 2 e le 15 ton.)	2007	0.005	0.222	-0.027	0.006	0.160
	2011	0.008	0.171	-0.010	0.137	-0.059
Aeroplani di grande dimensione (peso a vuoto superiore alle 15 ton.)	2007	0.036	1.678	0.242	-0.075	1.689
	2011	-0.017	2.346	0.287	-0.014	-0.083
Altri aeromobili n.a.c. (inclusi dirigibili, mongolfiere, alianti, etc.)	2007	0.000	0.002	0.000	0.000	0.011
	2011	-0.001	-0.003	0.002	0.004	0.001
Parti n.a.c. (esclusi pneumatici, motori e parti elettroniche) dei prodotti aerospaziali	2007	0.042	-0.368	-0.211	0.249	0.726
	2011	0.114	-0.393	-0.078	0.358	-0.048
Eliche e rotor e loro parti	2007	0.001	0.005	0.001	0.001	0.019
	2011	0.002	0.005	0.000	0.002	0.000
Carrelli e loro parti	2007	-0.003	0.031	-0.010	-0.002	0.049
	2011	-0.004	0.040	-0.006	-0.006	-0.018
Altre parti di aeromobili ed elicotteri	2007	0.032	-0.355	-0.206	0.233	0.623
	2011	0.108	-0.382	-0.064	0.329	-0.040
Altre componenti di prodotti aeronautici ed aerospaziali	2007	0.012	-0.049	0.005	0.018	0.036
	2011	0.008	-0.047	-0.009	0.033	0.010

Italia e Regno Unito hanno invece seguito un percorso differente. Dopo che BAE ha venduto la propria partecipazione in Airbus, l'industria britannica ha provato a sviluppare (con alterne fortune) strategie di nicchia per le sue imprese di minori dimensioni, le quali, in assenza dello "scudo" Airbus, hanno però finito per soffrire la competizione proveniente dai nuovi Paesi membri dell'UE. Ciò nonostante, l'industria britannica ha potuto continuare ad avvalersi della presenza di diversi "campioni" nazionali nel settore (da BAE e Meggitt a GKN), e della presenza di succursali di grandi gruppi nord-americani (Bombardier, GE Aviation) e di grandi imprese non classificabili come aeronautiche, ma capaci di fornire parti importanti degli aeromobili (come Roll-Royce, riguardo alla motoristica). Questo ha dato modo all'industria britannica di sviluppare una forte specializzazione nella produzione di ali e loro parti, nelle applicazioni con materiali in composito, nella produzione di motori e nei servizi di manutenzione, revisione e riparazione dei velivoli.

L'Italia, per contro, non è mai entrata in Airbus e ha potuto contare sempre e

solo su un unico grande *player* nel settore, rappresentato da Finmeccanica nelle sue diverse articolazioni: Alenia Aermacchi (e Alenia Aeronautica, prima della fusione), Agusta Westland e Selex ES, a cui vanno aggiunti un paio di ulteriori operatori, quali Microtecnica e soprattutto Avio, operanti però in settori specifici. Il nostro Paese ha puntato decisamente sul settore della difesa e dell'aviazione militare, oltre che sull'elicotteristica (specie quella di ambito militare). Una specializzazione significativa è stata inoltre raggiunta nell'elettronica applicata per l'industria aerospaziale, anche se limitatamente al settore della Difesa.

Un elemento da sottolineare è comunque lo sforzo fatto dall'Italia per integrarsi nei grandi progetti internazionali. Il fatto di esserne rimasta fuori non ha impedito all'industria nazionale di inserirsi in alcune fasi dei progetti di Airbus, così come in determinate fasi dei progetti di alcuni dei suoi principali *competitor* (soprattutto Boeing). Particolarmente interessanti appaiono le relazioni instaurate con Paesi non europei o comunque extra-UE (come nel caso della *joint-venture* SuperJet International con la Russia). Uno dei punti più interessanti dello studio Ecorys per la Commissione Europea riguarda però l'organizzazione industriale del settore aeronautico. Essendo quest'ultimo dominato da un numero esiguo di grandi *player*, spesso partecipati in misura significativa dai governi, è chiaro come il settore nel perseguire l'interesse nazionale sia fortemente esposto al rischio di decisioni sub-ottimali, in specie quelle legate alla localizzazione delle produzioni.

In effetti, i cambiamenti strutturali intervenuti negli ultimi anni sono stati fortemente guidati dalle iniziative assunte dai grandi OEM (*Original Equipment Manufacturers*). La strategia di *outsourcing* perseguita negli ultimi anni da Airbus, in particolare, ha prodotto significativi cambiamenti nella struttura degli acquisti e della gestione del rischio da parte delle imprese europee. Tale strategia, espressamente diretta ad abbassare i costi di produzione e a facilitare l'accesso a risorse (sia materie prime che capitale umano) e mercati (attraverso l'adempimento delle cosiddette *offset obligations*) ha portato ad un notevole aumento degli acquisti da operatori extra-UE.⁹ Diverse attività sono sorte, in particolare, nei Paesi del Nord Africa e dell'Europa dell'Est. Inoltre, molti dei *risk-sharing* partner si sono trovati a dover assumere responsabilità per sistemi e sottosistemi

9 Le clausole definite *offset obligations* sono quelle relative a pratiche internazionali e legali nell'ambito dell'industria della Difesa e nel settore aerospaziale, dove gli acquirenti sono principalmente i ministeri della difesa di stati sovrani. Molti stati hanno leggi specifiche o direttive e procedure formali sugli offset che possono includere compensazioni o partecipazioni industriali, cooperazione industriale, bilanciamenti, contropartite o ritorni industriali.

sempre più grandi e complessi, mentre la dollarizzazione del *procurement* ha richiesto anche ai fornitori di livello più basso di farsi carico del rischio di cambio.

L'industria aeronautica europea, nella sua struttura, è sembrata meno idonea a raccogliere tutte queste sfide in confronto a quella statunitense. Come sottolinea il già citato rapporto Ecorys, redatto per conto dalla Commissione Europea, sono relativamente "pochi gli operatori europei che, per dimensione, orientamento strategico e competenze, risultano in grado di allocare le loro risorse in maniera efficiente, così da diventare veri e propri fornitori di sistemi e validi *risk-sharing partner*".¹⁰ Sono invece molte le grandi imprese americane che sono riuscite a compiere i passi necessari per fronteggiare le nuove sfide e sono ora fornitori essenziali di molti dei nuovi programmi aeronautici europei: la presenza degli USA all'interno delle filiere targate UE risulta infatti maggiore di quella delle imprese europee all'interno delle filiere americane del settore.

1.5 - I grandi costruttori europei

Per completare la ricognizione dell'industria aeronautica europea, appare opportuno un esame dei più importanti costruttori attivi nei diversi Paesi dell'UE. Per ognuno di questi, la Tabella 1.2 elenca le imprese che, secondo l'archivio redatto dalla SNL (www.airframer.com), sono OEM, e quindi responsabili di programmi aeronautici di particolare rilievo. I programmi considerati sono quelli ascrivibili a uno dei segmenti del mercato dell'aviazione civile e militare di seguito riportati: *jet airliners*, aerei da trasporto regionale, *business jets*, aerei da trasporto militare, caccia multiruolo, addestratori e UAV.¹¹ La tabella precisa la classe di velivoli cui appartengono i modelli prodotti e fornisce un'indicazione di massima, laddove disponibile, sul costo unitario (espresso in milioni di dollari) dei modelli stessi, così da poterne valutare l'impatto economico, sia pure per sommi capi.

La Tabella 2 esclude qualsiasi fornitore, concentrandosi solo sulle imprese che possono essere definite OEM dei programmi o dei modelli censiti,

10 Tratto da "Competitiveness of the EU Aerospace Industry", documento della Commissione Europea, commissionato ad Ecorys.

11 Come anticipato nell'introduzione, questo studio non considera i programmi aeronautici relativi al segmento degli aerei da turismo, degli ultraleggeri e di tutti gli altri velivoli non dotati di motore, a motivo della relativa semplicità tecnologica di tali prodotti, che vengono realizzati attraverso processi produttivi caratterizzati da forte integrazione verticale e, tipicamente, senza il concorso (o quasi) di operatori provenienti da Paesi diversi da quello d'origine del costruttore.

della cui progettazione, produzione e commercializzazione sono responsabili. Dato che molti di questi modelli sono il frutto di *joint venture* fra operatori di diversa nazionalità o sono realizzati in *supply chain* particolarmente complesse e di carattere veramente globale, è bene precisare che, nella tabella, i vari programmi sono attribuiti a un Paese, piuttosto che ad un altro, esclusivamente in funzione della nazionalità dell'impresa che risulta responsabile del progetto, a prescindere quindi dal luogo effettivo in cui vengono materialmente realizzati i modelli (o quantomeno, le fasi di produzione più significative).

Dal momento che le moderne *supply chain* si costruiscono attorno (e a partire da) un OEM, il fatto che l'Italia non abbia la responsabilità di progetti relativi al segmento dei grandi *jet airliner* può apparire come un chiaro punto di debolezza dell'industria nazionale, almeno per quel che riguarda l'ambito dell'aviazione civile. In realtà, questa debolezza è in parte mitigata dal fatto che l'Italia è comunque presente nel segmento degli aerei da trasporto regionale grazie alla partecipazione (al 50%) di Alenia Aermacchi SpA al gruppo Avions de Transport Regional, formalmente soggetto di diritto francese, responsabile di programmi di rilievo quali l'ATR 72 e l'ATR 42. In riferimento alla partecipazione italiana al programma Sukhoi Superjet 100, va precisato come la *partnership* con i russi riguardi fondamentalmente la commercializzazione in Europa del velivolo, e vada quindi inquadrata, più che altro, come partecipazione finanziaria; produzione e sviluppo del velivolo restano infatti prerogativa della società russa Sukhoi Corporation.

La distribuzione per Paesi dei principali programmi aeronautici europei manifesta un certo equilibrio soprattutto nel settore militare, anche per il fatto che alcuni dei programmi più importanti sono in realtà gestiti a livello comunitario e prevedono il coinvolgimento, in misura più o meno paritetica, di produttori provenienti dai principali Paesi dell'UE.¹²

L'Italia, tramite Alenia, presidia in modo significativo il segmento degli addestratori e degli aerei da trasporto militare, mentre il Regno Unito può contare sulla presenza di BAE System. Quanto ai Paesi che partecipano al capitale di EADS, la Spagna si avvantaggia della presenza sul territorio iberico della divisione militare di Airbus, attiva soprattutto nel segmento degli aerei da trasporto tattico/strategico, mentre la Germania si avvantaggia del fatto di essere sede del consorzio Eurofighter, a cui fanno capo sviluppo e produzione di uno dei più avanzati progetti per caccia multiruolo. La Francia, infine, oltre a partecipare al capitale di tali aziende, vanta

¹² Ovviamente la cosa non sorprende più di tanto, pensando alla maggior coinvolgimento della sfera pubblica, e ai condizionamenti che ne derivano.

una produzione più spiccatamente “nazionale” di tutto rispetto, che ha nei suoi punti di forza i caccia Rafale e Mirage 2000, prodotti dalla Dassault Aviation in cooperazione con EADS.

Tabella 1.2 Principali costruttori europei e relativi programmi (per Paese)

Costruttore	Gruppo	Programmi	Segmento di mercato	Costo unitario programmi (milioni \$)
FRANCIA				
Airbus S.A.S.	EADS	A320; A330; A350XWB; A380	Jet Airliner	100, 165-200; 250, 350-400
Avions de Transport Regional	50% EADS, 50 % Finmeccanica (ITA)	ATR 42/72	Aerei di linea regionale	12-19
Daher-Socata	70% DAHER (FRA), 30% EADS	TBM700/850	Charter	1,2
Dassault Aviation	51% Dassault, 46% EADS	2000 Series; 50EX; 7X; 900LX; SMS	Business Jets	25-33, 18, 50, 39, 18
LISA Airplanes	-	Mirage 2000; Rafale	Caccia multi ruolo	23, 91
Sagem Défense Sécurité	Safran (FRA)	eURON	UAV	25
		Akoya	Altri	0,5
		Merlin; Partolier; Sperwer	UAV	nd, 20-30, 7
GERMANIA				
EADS Cassidian Air Systems	EADS	Atlante; Barracuda; IAI Heron (1); Scorpio	UAV	nd, nd; 10, nd
EMT Ingenieurgesellschaft	-	Luna; Museco; X-13	UAV	nd, nd, nd
EuroHawk GmbH	Joint venture EADS/Northrop Grumman (USA)	EuroHawk	UAV	131
Eurofighter GmbH	46% EADS, 33% BAE System (GBR), 21% Finmeccanica (ITA)	Typhoon	Caccia multi ruolo	65
Rheinmetall D.E. GmbH	-	KZO; Tares	UAV	nd, nd
ITALIA				
Alenia Aermacchi S.p.A.	Finmeccanica (ITA)	C-27 J Spartan	Trasporto militare	33,5
AgustaWestland	Finmeccanica (ITA)	M-311; M-346 Master; MB-339; SF-260EA	Addestratori	15; 21; 18; 2
Piaggio Aero Industries SpA	-	Sky-Y	UAV	nd
		AW609; Project Zero	Altri	5-30, nd
		P.180 Avanti II	Business Jet	7
(2) Sukhoi Civil Aircraft Company	51% Finmeccanica (ITA), 49% Sukhoi (RUS)	Sukhoi Superjet 100	Aerei di linea regionale	35-36
REGNO UNITO				
BAE Systems plc	BAE System (GBR)	Hawk	Addestratori	29-33
		BN2T-4S Defender	Trasporto militare	nd
		HERTI; Mantis; Taranis	UAV	nd; nd; 160
B-N Group Ltd	B-N Group (GBR)	Trislander	Aerei di linea regionale	nd
QinetiQ	-	BN2 Island	Altri	nd
UAV Tactical Systems Ltd	51% Elbit Systems Ltd (ISR), Thales (FRA)	Zephyr	UAV	nd
		Hermes 450	UAV	18
SPAGNA				
Airbus Military	EADS	A400M; C-212; C-295; CN-235	Trasporto militare	136; 8, 28; 36
Singular Aircraft S.L.	Joint venture GBR/ESP	SA-03	UAV	0,5

(1) L'IAI Heron, disponibile nella nuova versione nota come Heron TP, è in realtà il prodotto di una *joint venture* fra EADS Cassidian Air Systems e la Israel Aerospace Industries: lo sviluppo del progetto è comunque ascrivibile principalmente agli israeliani.

(2) Pur essendo controllata da Finmeccanica, la Sukhoi Civil Aircraft Company è formalmente un ente di diritto russo e la sua attività si limita a *marketing*, vendita, personalizzazione e consegna in Europa, Nord e Sud America, Africa, Giappone e Oceania del velivolo prodotto in stabilimenti russi dalla Sukhoi Company; a queste attività vanno aggiunte quelle relative all'addestramento dei piloti, all'assistenza post vendita e alla progettazione e sviluppo di alcune versioni speciali (Business Jet Cargo).

Su tale aspetto si tornerà in seguito. Quello che ora diventa interessante scoprire è quanto l'equilibrio ravvisabile nella distribuzione dei programmi militari fra OEM di Paesi diversi, così come lo squilibrio nella distribuzione relativa al settore civile, si rifletta all'interno dei *network* e delle catene di fornitura che si diramano a partire da tali costruttori.

Molto più squilibrata appare la distribuzione “geografica” dei programmi in ambito civile: la portata economica dei programmi che sono (almeno formalmente) in capo a produttori italiani, tedeschi, spagnoli e inglesi è molto lontana da quella dei programmi di cui sono responsabili le imprese francesi. Questo dato dimostra l'importanza della produzione dei grandi velivoli commerciali per il trasporto su lunga e media distanza e suggerisce,

di conseguenza, l'importanza del sapersi inserire come fornitori primari, se non come veri e propri *partner*, all'interno delle *supply chain* relative a questi progetti. In specie per i Paesi UE fuori dal perimetro proprietario dei grandi consorzi europei, questo aspetto pone inevitabilmente un quesito di natura strategica, in merito alla convenienza di inserirsi nei programmi gestiti dalle imprese francesi e dagli stessi consorzi europei, piuttosto che esplorare strade alternative al di fuori dei confini UE.

2. La filiera aeronautica: nodi e imprese

2.1 - I "nodi" della filiera aeronautica internazionale

Come accennato nelle pagine introduttive, il modello di filiera aeronautica utilizzato in questo studio nasce dalla rielaborazione delle informazioni contenute all'interno di due delle *directory* dell'archivio *online* "airframer.com". Tale archivio consente di selezionare i programmi aeronautici più importanti e di ottenere, per ciascuno di essi, una lista dettagliata delle imprese che partecipano al programma in qualità di OEM piuttosto che di integratori, sistemisti, sub-sistemisti o semplici componentisti. Utilizzando tali informazioni, per ogni azienda è possibile definire l'attività, il ruolo, il servizio o il prodotto con il quale partecipa a ciascuno dei progetti in esame.

Per effetto delle diverse specificità delle produzioni, il presente studio si è concentrato sull'industria dei velivoli ad ala fissa, rimandando a futuri ed eventuali approfondimenti lo studio delle *global value chain* dell'elicotteristica. In riferimento alla produzione di aeromobili, si è inoltre deciso di limitare l'analisi a 32 programmi, scelti in quanto giudicati di particolare rilievo nel panorama internazionale e per i quali si disponeva di migliori e maggiori informazioni. Rielaborando le informazioni raccolte, le imprese partecipanti a questi programmi sono state classificate e distribuite fra una settantina di "nodi" componenti il modello di filiera adottato.

Questi nodi sono stati individuati scomponendo il prodotto finale nelle sue parti e considerando una serie di attività e servizi (da quelli di progettazione a quelli relativi all'*after-market*) necessari per passare dal concepimento del progetto alla collocazione del prodotto aeronautico sul mercato finale. L'elenco dei nodi scelto non coincide con la classificazione (estremamente dettagliata) fornita dal sito *airframer.com*, ma ne rappresenta una modifica utile al raggiungimento di una maggior sintesi.

La classificazione adoperata, riportata nelle tabelle dei prossimi paragrafi,

è frutto dunque di una scomposizione delle fasi della *supply chain* ragionata e concordata con esperti del settore, volta a garantire gestibilità dei dati ma anche a precisare meglio a quale livello e con quale rilevanza operino le singole imprese all'interno di ciascun nodo o classe di attività. Alcuni di questi nodi (relativi a consulenze e servizi di progettazione, servizi di industrializzazione e servizi di *testing & certification*) fanno riferimento alla fornitura di strumenti e/o servizi a supporto dell'ingegneria e dell'industrializzazione di prodotto. Altri sono relativi al cosiddetto *after-sale* e riguardano quindi attività e servizi legate all'assistenza e ai servizi post-vendita.

Alla luce degli obiettivi della presente ricerca, si è deciso di escludere questi nodi dall'ambito di studio, che si è quindi ristretto a soli 33 nodi sui più di 70 individuati, ovvero a quelli relativi ad attività di integrazione, progettazione o realizzazione di sistemi e/o componenti e/o equipaggiamenti dei velivoli (compresi i materiali strutturali). Si tratta di nodi relativi ad ambiti quali *system integration*, aero-strutture, sistemi generali, motori e loro parti, avionica e materiali.

Con riferimento ai singoli nodi individuati all'interno di questi ambiti, si è inteso distinguere tra quelli che danno o implicano il controllo sulla filiera e quelli che presuppongono una semplice partecipazione alle filiere, per quanto attraverso produzioni (potenzialmente) anche di notevole pregio dal punto di vista tecnico-economico.

A titolo di esempio, appare illuminante il confronto fra il nodo "materiali composti" ed il nodo "propulsori e loro parti". Le imprese che presidiano questi due nodi (fornendo il "bene intermedio" completo, sia esso il motore o la fibra di composito) svolgono in ambo i casi attività di particolare complessità tecnologica, con importanti ricadute occupazionali e con margini di redditività molto elevati. Tuttavia, controllare il nodo "materiali composti" è assai diverso dal controllare il nodo "propulsori e parti di motori": chi presidia quest'ultimo nodo è in grado di condizionare e influenzare le scelte delle imprese costruttrici responsabili del programma, nonché di strutturare buona parte della *value chain* complessiva in base alle proprie specifiche esigenze. Chi fa "materiali composti", pur occupando un nodo tecnologicamente di notevole pregio, non è in grado di esercitare un ruolo paragonabile all'interno del *network*: non ha infatti particolare controllo sull'attività svolta da chi occupa altri nodi, né sulla scelta delle imprese da coinvolgere. Inoltre, risulta spesso svolgere attività non classificabili come proprie dell'aeronautica, ma trasversali a più settori manifatturieri. Sulla scorta di tali considerazioni, i 33 nodi considerati sono stati suddivisi in 4 classi:

- **Classe A:** è la classe che raggruppa i pochi nodi che consentono,

a chi li occupa, di “controllare” di fatto la filiera e di stabilirne l'organizzazione. Sono nodi tipicamente presidiati dagli OEM, o da *top supplier* che realizzano sistemi talmente complessi che, in virtù del loro contributo al progetto, assumono dignità e rilievo pari a quelle dei costruttori responsabili del progetto stesso. Di conseguenza, tali imprese possono assurgere al ruolo di *risk-sharing partner* del programma; risultano inoltre capaci di decidere quali nodi svolgere internamente e quali esternalizzare, selezionando il portafoglio fornitori. In definitiva, l'organizzazione della *supply chain* dipende, almeno in prima battuta, dalle scelte di chi occupa questi nodi.

- **Classe B:** pur non essendo “connaturati” al controllo della filiera, i nodi ricompresi in questa classe sono comunque tipicamente presidiati dagli OEM, che spesso ritengono strategico o utile svolgere internamente fasi comunque importanti o delicate del processo produttivo. In alternativa, questi nodi possono essere presidiati dai loro *top supplier*, tipicamente imprese di grandi dimensioni e di fama internazionale, capaci di sviluppare sistemi particolarmente complessi o in possesso di tecnologie distintive. Chiunque occupi questi nodi (legati ad attività di progettazione e produzione di parti significative, sistemi complessi o macro-componenti dei velivoli) può, a cascata, determinare le scelte relative a una parte specifica della filiera, controllando una serie di altri nodi e coinvolgendo nel progetto imprese attive in nodi diversi ma “contigui”, con le quali intercorrono particolari *partnership*.
- **Classe C:** i nodi ricompresi in questa classe si collocano a uno stadio di medio-basso controllo sulla filiera e, tipicamente, non sono svolti internamente dagli OEM ma esternalizzati. Le imprese che presidiano questi nodi hanno comunque un contatto diretto con chi ha la responsabilità del progetto e possono esercitare un qualche controllo o una qualche influenza su un numero ristretto di altri nodi, condizionando le scelte e l'attività delle imprese che presidiano alcuni dei nodi della classe successiva.
- **Classe D:** i nodi classificati in questo gruppo, per la loro distanza dal mercato finale, non vengono quasi mai occupati dagli OEM, sebbene possano anche risultare di particolare pregio dal punto di vista economico e tecnologico. Il fatto di presidiarli non fornisce alcun controllo su struttura e organizzazione della *supply chain*, perché di fatto non consente di condizionare quanto avviene in relazione ad altri nodi. Corrispondono ad attività facilmente esternalizzabili, che possono essere svolte in autonomia rispetto alle altre e che richiedono tecnologie o competenze molto distintive. Le imprese

che occupano tali nodi sono spesso classificate in settori diversi rispetto all'aeronautica, e servono un portafoglio clienti eterogeneo, costituito da imprese con *business* molto diversi tra loro.

Una volta stabilita la gerarchia tra i nodi della filiera, si è provveduto ad individuare le varie imprese che, in base alla loro attività, possono essere classificate all'interno di ciascuno dei 33 nodi. Nell'attribuire le imprese ai vari nodi, occorre tenere presente che, all'interno di ciascun nodo, ogni impresa può operare su tre diversi livelli:¹³

- può produrre un sistema completo, cioè un componente complesso, organico e finito (quello che si definirà, in seguito, come “livello L1”);
- può produrre sub-sistemi o singole parti del sistema in questione (“livello L2”);
- può operare come sub-fornitore, producendo i componenti più semplici (“livello L3”).

2.2 - La valutazione dei nodi e delle imprese ¹⁴

Una volta individuati i nodi in cui scomporre la *supply chain* aeronautica e dopo averli classificati in una gerarchia, si pone il problema di attribuire a loro un grado di importanza, in considerazione delle particolari competenze richieste alle imprese che li occupano, oppure della posizione di particolare vantaggio sul mercato che deriva dal presidiarli.

È attraverso questo processo che si cercherà di individuare le imprese effettivamente capaci di risultare protagoniste di rilievo lungo la filiera. D'altro canto, il fatto che molte imprese (soprattutto quelle di maggiori dimensioni) svolgano internamente più fasi di produzione e occupino pertanto più nodi allo stesso tempo ostacola un utilizzo di dati quantitativi di bilancio per “pesare” l'importanza di ogni singolo nodo sul totale dell'attività svolta da ciascuna impresa. Nel caso di imprese occupanti più nodi,

13 Per esempio, nel nodo “fusoliera e sua parti” (nodo di classe B), le imprese attive in questo genere di produzioni sono state classificate al livello 1 se risultano produrre la fusoliera intera, o quantomeno alcune delle sue sezioni principali; al livello 2 se risultano produrre delle parti specifiche, come possono essere portelloni o finestrini; al livello 3 se risultano produrre semplici componenti, dai rivestimenti per isolamento acustico agli attuatori delle prese d'aria.

14 In questa fase del lavoro, in collaborazione con un panel di esperti si è provato a formulare un giudizio sintetico su importanza e strategicità di ogni nodo. Sono stati coinvolti i manager ed analisti di Alenia Aermacchi, operanti nelle aree: “DGB - Business Analysis”, “Supply Chain Analysis & Procurement” e “Advanced Research”.

diventa infatti problematico stabilire quanta parte di fatturato, investimenti e valore della produzione si debba ascrivere a un nodo piuttosto che ad un altro.

La metodologia che si è inteso perseguire passa da una duplice valutazione dei nodi e delle imprese, il che espone ovviamente al rischio di basarsi su giudizi soggettivi e discrezionali. Per ovviare a questo inconveniente, diviene fondamentale ancorare le valutazioni a criteri ben precisi, proponendo una metrica per la formulazione dei giudizi, la più chiara e ben definita possibile, limitando al massimo i margini di arbitrarietà di chi effettua la valutazione.

Nel valutare i nodi si è ritenuto opportuno considerare tre aspetti cruciali, articolati in modo da poter assegnare valutazioni qualitative traducibili in punteggi in una scala compresa fra 2 a 8. Il primo criterio riguarda la rilevanza della tecnologia, articolata su quattro diversi aspetti:

- **la complessità del know-how** necessario per accedere e partecipare al nodo: essa può essere legata al posizionamento del nodo all'interno della catena del valore, ma anche alla complessità delle tecnologie-chiave impiegate all'interno del nodo stesso (tipicamente anelli più elevati nella catena del valore richiedono l'integrazione di competenze e singole tecnologie più numerose rispetto a quanto avviene negli anelli-base);
- **il livello di investimenti in R&D ed R&T**, ovvero il livello di investimenti necessari (ore uomo, infrastrutture di *testing*, ecc.) per lo sviluppo del prodotto e per la realizzazione della ricerca tecnologica associata al nodo;
- **l'*innovation rate***, ovvero la velocità di innovazione con la quale il nodo evolve nel tempo;
- **l'*intellectual property rights potentiality***, ovvero le possibilità offerte dalle tecnologie impiegate nel nodo per la protezione del *know-how* (brevetazione).

Rispetto a ciascuno di questi quattro criteri, il nodo può essere classificato su un livello alto, medio-alto, medio-basso o basso. La traduzione in punteggi avviene assegnando un massimo di 2 punti per ogni criterio. Per esempio, se il nodo è giudicato essere caratterizzato da un *innovation rate* elevato, ad esso vengono attribuiti 2 punti, che diventano 1,5 se l'*innovation rate* è giudicato medio-alto, 1 se medio-basso e 0,5 se basso. Ripetendo l'assegnazione per gli altri criteri, e sommando i punteggi conseguiti da ciascun nodo, si arriva ad attribuire al nodo un punteggio di tecnologia pari a 8, qualora il nodo sia caratterizzato da un giudizio "elevato" rispetto a ciascuno dei quattro criteri di valutazione della tecnologia.

Si supponga che, rispetto alla valutazione formulata, un nodo risulti carat-

terizzato da un *innovation rate* “alto”, un livello “medio-alto” di investimenti in R&D, una “medio-bassa” complessità del *know-how* ed un “bassa” *intellectual property rights potentiality*. Tale nodo otterrà un punteggio pari a 5, frutto della somma fra 2 (alto *innovation rate*), 1,5 (medio-alto investimento in R&D), 1 (medio-bassa complessità del *know-how*) e 0,5 (bassa *intellectual property rights potentiality*).

La valutazione dei nodi rispetto alla tecnologia è stata messa a punto con il determinante contributo degli esperti dell'area **Advanced Research** di Alenia Aermacchi SpA. La tecnologia, nelle sue possibili declinazioni, è però solo uno degli aspetti rispetto al quale valutare il rilievo di un certo nodo all'interno della *supply chain*.

Un secondo aspetto fondamentale è dato, per esempio, dalle ricadute occupazionali. Presidiare un nodo che garantisce possibilità di impiego per molte persone, oltre a remunerazioni adeguate, diventa un elemento fondamentale per il successo di un sistema industriale all'interno del *network* globale in cui si articola la produzione. È chiaro che remunerazioni elevate sono tipicamente associate ad attività ad elevato contenuto tecnologico, per cui è lecito attendersi una certa correlazione fra i punteggi assegnati ai nodi rispetto ai criteri della tecnologia e quelli derivanti dalla valutazione delle ricadute occupazionali. Tuttavia, per valutare compiutamente la strategicità di ciascun nodo, appare opportuno tenere in considerazione ogni possibile aspetto, al fine di modulare il punteggio finale nel modo più specifico possibile.

La valutazione dei nodi rispetto ai loro impatti occupazionali, concertata con gli esperti dell'area **DGB-Business Analysis** di Alenia Aermacchi SpA, è qui declinata rispetto a due criteri fondamentali, ovvero il grado di meccanizzazione (che implica l'utilizzo di lavoro più o meno qualificato) e il livello di reddito assicurato ai lavoratori. In questo caso, il punteggio massimo per ciascun criterio è pari a 4, assegnato ai nodi qualora caratterizzati da un “alto” grado di meccanizzazione o da un “alta” remunerazione media del lavoro. Quando il giudizio è “medio-alto”, al nodo sono assegnati 3 punti, che diventano 2 quando il giudizio risulta “medio-basso” e 1 quando il giudizio è “basso”. Sommando i punteggi assegnati a ciascun nodo rispetto ai due criteri, ne deriva nuovamente una scala di punteggi che va da un minimo di 2 a un massimo di 8.

L'ultimo criterio rispetto al quale si è inteso valutare i nodi della filiera riguarda le caratteristiche del mercato sotteso a ciascun nodo, ovvero il grado di monopolio/concorrenza ravvisabile tra le imprese operanti in quel nodo, per effetto di barriere all'ingresso, economie/diseconomie di scala, omogeneità/disomogeneità dei prodotti. Da questo punto di vista, un nodo “X” può risultare preferibile ad un nodo “Y” poiché, presidiando X,

derivano margini di profitto più elevati rispetto a Y, e risulta maggiormente difendibile un eventuale vantaggio competitivo.

Agli esperti dell'area **Supply Chain Analysis and Procurement** di Alenia si è quindi chiesto di esprimere una valutazione dei nodi sulla base di un sistema di punteggi da 1 a 8, laddove i singoli punteggi vanno interpretati come segue:

- 8 rappresenta il punteggio massimo, associato a un regime di forte potere di mercato, molto prossimo al modello ideale di monopolio;
- 7 corrisponde a una situazione di quasi-monopolio: il mercato, il cui accesso è ostacolato da significative barriere all'ingresso, è in mano a uno/due grandi imprese, capaci di conseguire margini elevati e dotate di elevato potere contrattuale nei confronti di clienti e fornitori;
- 5 rappresenta invece un regime di mercato di oligopolio, caratterizzato da barriere medio-alte all'entrata, discreta capacità di influenzare il prezzo e margini significativi; le decisioni assunte delle singole imprese influenzano in modo evidente la strategia dei concorrenti;
- 3 corrisponde a un regime di mercato misto, che presenta alcuni caratteri dell'oligopolio ma conserva alcuni elementi propri di un mercato concorrenziale (come la scarsa interdipendenza fra le strategie adottate dalle singole imprese): il mercato si contraddistingue quindi per margini limitati, barriere all'entrata modeste e scarsa capacità di influenzare il prezzo;
- 1 rappresenta infine il caso (ideale) di concorrenza perfetta, con una pluralità di imprese che producono beni perfettamente omogenei e competono tra loro su una base di costo.

È chiaro come i punteggi 2, 4 e 6 individuino situazioni intermedie tra gli scenari descritti qui sopra.

Per completare il processo di valutazione, dopo aver valutato i nodi diviene necessario valutare le imprese che occupano quegli stessi nodi. In questo studio, ogni impresa è stata valutata in riferimento a ciascuno dei nodi che risulta presidiare, e non solo in riferimento a quello che può rappresentare il *core business* dell'impresa medesima.

La valutazione delle imprese, all'interno dei nodi, diventa il passaggio fondamentale per cercare di esprimere l'importanza ed il rilievo (a livello internazionale) che ciascuna impresa è riuscita a conseguire con riferimento al nodo di interesse, grazie alla sua capacità di inserirsi in una varietà di importanti programmi internazionali e di stabilire relazioni di *partnership* numerose e, soprattutto, di particolare prestigio.

Tutte le imprese italiane, francesi e tedesche censite dall'archivio "airfra-

mer.com” quali partecipanti ai 32 programmi aeronautici selezionati sono state quindi sottoposte al giudizio degli esperti di Alenia Aermacchi SpA. A tali esperti è stata affidata una valutazione, ancora una volta secondo una scala di punteggi da 1 a 8, che si è concretata nella scelta della dicitura che meglio illustra il posizionamento di ciascuna impresa nel nodo di riferimento. Le diciture ammesse e i punteggi corrispondenti sono quelli di seguito riportati (ordinati per grado crescente di “pregio”):

- l'impresa “controlla” il nodo, ovvero è l'unica a fornire quel sistema/subsistema/parte/componente, e rappresenta quindi un *unicum* nel panorama internazionale (punteggio=8);
- in riferimento a quel sistema/subsistema/parte/componente, l'impresa ha una posizione di assoluto rilievo a livello internazionale e può quindi essere considerata un leader di mercato: presidia infatti quel nodo (al livello indicato: 1, 2, 3) per molti dei programmi aeronautici più importanti ed entra in quelli più rilevanti e di “frontiera” (punteggio=7);
- l'impresa gode di un discreto posizionamento nel nodo in cui opera: pur non essendo qualificabile come impresa “leader”, rappresenta però un *follower* capace di entrare nei programmi aeronautici più all'avanguardia, anche se in un numero molto ristretto di essi (punteggio=5);
- l'impresa presidia il nodo, ma senza vantare un posizionamento di rilievo sulla scena internazionale; è uno dei vari operatori presenti ma, grazie a rapporti consolidati con OEM e grandi player, riesce comunque ad entrare in diversi programmi, magari non di “frontiera”, e può essere definita come di medio rilievo (punteggio =3)
- l'impresa, nel nodo e al livello indicato, è da considerarsi del tutto marginale: entra in un singolo programma, con tutta probabilità non per il fatto di avere competenze specifiche, ma in base ai legami relazionali instaurati nel tempo con imprese clienti (punteggio =1).

Anche in questo caso, quando l'attribuzione è incerta fra due diciture, si è data facoltà ai valutatori di esprimere un giudizio intermedio, corrispondente ai punteggi 2, 4 e 6.

2.3 - La valutazione della presenza italiana all'interno della filiera internazionale

Elaborando i giudizi espressi dagli esperti di Alenia Aermacchi SpA, questo studio perviene ad una rappresentazione della catena del valore nell'industria aeronautica che presenta forti caratteri di novità rispetto alle comuni indagini di economia industriale e delle imprese. Naturalmente si

tratta di un contributo suscettibile di miglioramenti: sarebbe auspicabile, per esempio, affinare le valutazioni mediante il ricorso a diversi *panel* di esperti, oppure specificare in maniera esplicita i rapporti di fornitura tra le imprese che occupano i diversi nodi della filiera. In questa sede ci si limiterà a trarre alcune conclusioni preliminari per comprendere meglio gli aspetti della struttura produttiva italiana, confrontandola, per quanto possibile, con i casi relativi a Francia e Germania.¹⁵ Si intende qui offrire una serie di constatazioni e spunti di riflessione utili per una discussione su aspetti rilevanti di politica industriale, discutendo i nodi della filiera ai quali è più opportuno prestare attenzione e fornire risorse per ricerca, sviluppo e trasferimento delle tecnologie.

Le elaborazioni finali consistono in una distribuzione delle valutazioni delle imprese secondo la rilevanza dei ruoli che queste stesse imprese rivestono all'interno della filiera. Tali distribuzioni sono qui rese in forma grafica per mezzo di due gruppi di tabelle e figure.¹⁶ Nel primo gruppo (Figure 2.1, 2.2 e 2.3; Tabelle 2.1, 2.2, 2.3) sono riportate le valutazioni medie delle imprese distribuite secondo i punteggi attribuiti ai nodi, rispetto ai tre criteri già indicati: caratteri della tecnologia, ricadute occupazionali e concorrenzialità dei mercati.

Nella Figura 2.1 i nodi della filiera sono valutati rispetto ai soli caratteri della tecnologia, prescindendo da concorrenzialità dei mercati e dalle ricadute occupazionali. Ogni raggio identifica un gruppo di nodi con uguale punteggio (in questo caso quello relativo alla tecnologia), mentre la distanza dal centro misura, per ciascun Paese (ognuno rappresentato da una linea di colore diverso), il voto medio dato alle imprese di quel Paese che risultano presidiare i nodi in oggetto. Più la linea colorata è distante dal centro, maggiore è la votazione media conseguita dalle imprese del Paese considerato. È importante sottolineare che, in queste figure, i 33 nodi considerati non sono ripartiti sulle quattro classi (A, B, C e D), ma raggruppati unicamente sulla base dei punteggi assegnati dai valutatori rispetto al criterio particolare a cui si riferisce la figura.

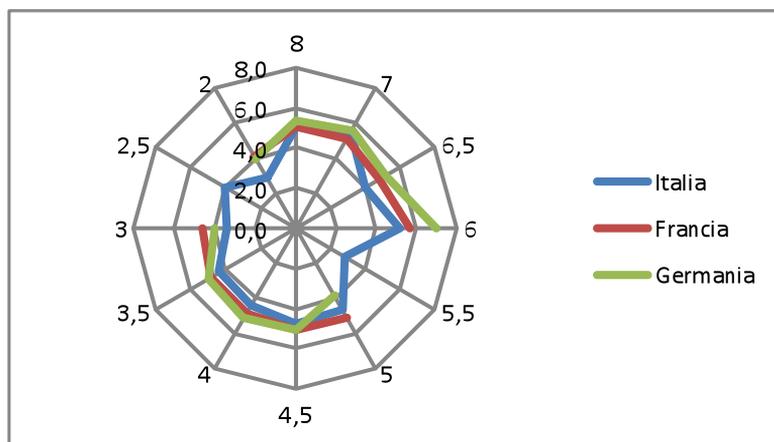
Queste elaborazioni grafiche, inoltre, non tengono conto della suddivisione delle imprese presenti all'interno di ciascun nodo sui tre diversi livelli ("L1", "L2", "L3") in base ai quali è possibile distinguere sistemisti, for-

15 Esistono ovviamente elementi di parzialità nelle indicazioni che si possono trarre dal confronto fra diversi Paesi, anche in conseguenza del fatto che le imprese considerate in questo studio sono solo quelle principali, coinvolte nei progetti produttivi più rilevanti, che risultano essere state censite dal sito airframer.com.

16 La rilevanza dei nodi è misurata attraverso i punteggi attribuiti a ciascuno di essi, oltre che dalla loro ripartizione in quattro classi. I giudizi dati ai nodi sono tali per cui di solito non si completa l'intera gamma dei punteggi possibili.

nitori e semplici componentisti. I punteggi medi indicati nei grafici rappresentano quindi medie generali calcolate su imprese che operano in realtà a livelli diversi, e per giunta in nodi diversi. Ogni punteggio, indicato in corrispondenza di ciascun raggio, identifica quindi un gruppo di nodi ai quali è stata assegnata la stessa valutazione e, quindi, lo stesso punteggio rispetto al criterio indicato. Questi raggruppamenti sono ordinati, in senso orario, in maniera decrescente rispetto ai punteggi. Ogni raggio, e quindi ogni gruppo di nodi, può inoltre corrispondere a un numero diverso di nodi: in alcuni casi, vi può essere un solo nodo ad avere riportato uno dei punteggi indicati nel grafico.

Figura 2.1 - Distribuzione delle valutazioni medie delle imprese tra i punteggi attribuiti ai nodi della filiera secondo i caratteri della tecnologia



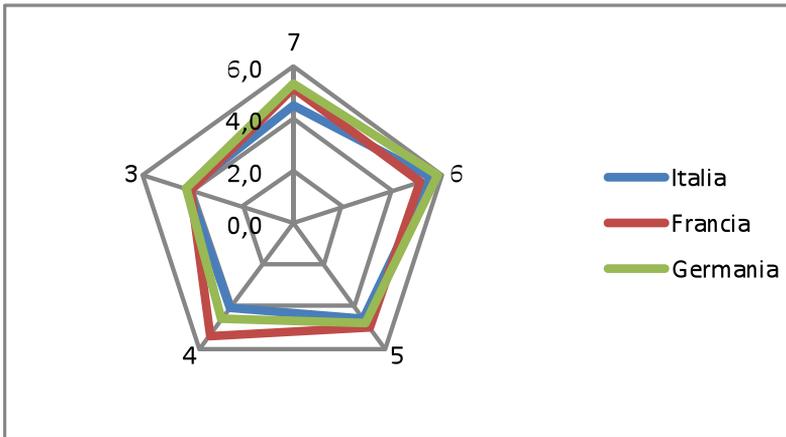
Per effetto di questo eccesso di aggregazione, è chiaro come la Figura 2.1, così come la successiva 2.2. o la 2.3, abbia semplicemente lo scopo di fornire un primo e sommario quadro d'insieme dei risultati della valutazione, che verranno descritti in misura più dettagliata in tabelle successive. Volendo provare a ricavare una prima impressione da questi grafici, può essere interessante notare come, nella Figura 2.1, la Germania presenti le valutazioni medie più alte (la linea corrispondente, quella verde, è infatti sempre la più "esterna"), soprattutto in corrispondenza dei nodi associati ai punteggi più alti, ovvero quelli di maggior pregio tecnologico.¹⁷

¹⁷ La discontinuità delle linee rappresenta casi di nodi isolati, in cui non sono state censite imprese del Paese a cui corrisponde la linea in questione.

In riferimento a questi nodi, occorre però rilevare come differenze tra le tre nazioni considerate appaiono assai ridotte: il primato delle imprese tedesche si concentra per lo più nei nodi con punteggio medio-alto (punteggi pari a 6,5 o 6), quelli dove l'Italia risulta più dietro nel confronto con gli altri due Paesi.

Nella Figura 2.2 i punteggi associati ai diversi nodi della filiera sono invece quelli relativi alla valutazione delle ricadute occupazionali delle attività proprie di ciascun nodo. Per come è costruito il grafico, a un punteggio maggiore dei nodi corrisponde una maggior qualificazione del lavoro, ovvero una maggior retribuzione per addetto ed un maggior grado di meccanizzazione, ovvero un utilizzo di attrezzature mediamente più sofisticate. Anche in questo caso la Germania vanta imprese valutate complessivamente meglio, almeno in media; ed anche in questo caso l'Italia regge il confronto, ma arretra leggermente laddove il punteggio dei nodi è più alto (pari a 7).

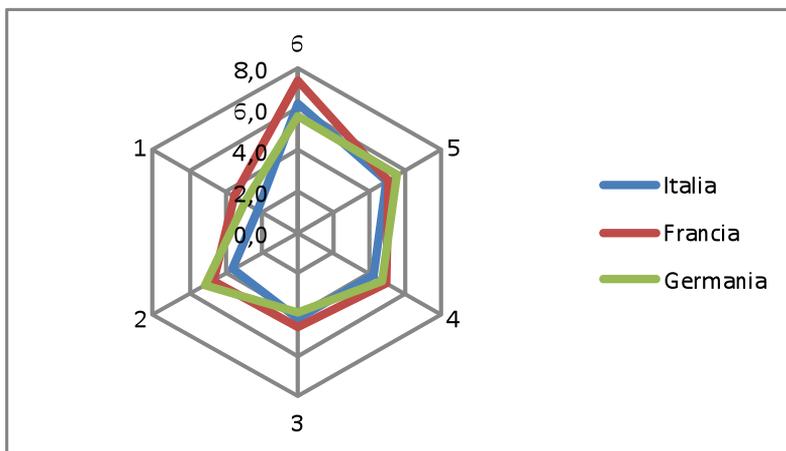
Figura 2.2 - Distribuzione delle valutazioni medie delle imprese tra i punteggi attribuiti ai nodi della filiera secondo l'utilizzo dei fattori capitale e lavoro



Infine, se si considera il grado di concorrenzialità dei mercati sottesi ai diversi nodi della filiera, la Figura 2.3 mostra chiaramente come le imprese francesi abbiano punteggi più elevati rispetto a quelle italiane e tedesche in corrispondenza dei nodi in cui il mercato di riferimento si caratterizza per un maggior potere monopolistico (ovvero, dei nodi con punteggio pari a 6): il posizionamento competitivo delle imprese francesi nei mercati meno contendibili, dove c'è maggior redditività e margini più elevati per le imprese *incumbent*, rappresenta un formidabile punto di forza dell'industria

aeronautica transalpina, confermando il ruolo centrale della Francia all'interno di questo particolare settore.

Figura 2.3 - Distribuzione delle valutazioni medie delle imprese tra i punteggi attribuiti ai nodi della filiera secondo la concorrenzialità del mercato che li contraddistingue



È chiaro che esiste una correlazione tra i voti delle imprese e i punteggi dei nodi stabiliti in base a questo criterio di contendibilità/profittabilità del mercato: laddove maggiore il potere monopolistico, le imprese presenti tendono ad essere più rilevanti su scala internazionale e presentare quindi valutazioni superiori. È altrettanto evidente che vi sia correlazione fra i punteggi (e le valutazioni) dei singoli nodi rispetto ai tre criteri di valutazione considerati: i mercati relativi ad attività o nodi caratterizzati da maggior complessità tecnologica e maggior difendibilità dei brevetti tenderanno ad essere quelli più remunerativi per gli *incumbent*, ovvero quelli con più barriere all'ingresso, più potere contrattuale e più facilità a difendere eventuali vantaggi competitivi. Inevitabilmente, questi saranno anche i nodi più strategici all'interno del comparto, ovvero quelli che danno controllo sugli altri nodi: sviluppando le competenze necessarie ad occupare questi nodi, si avrà quindi la possibilità di gestire programmi di rilievo, avendone la responsabilità (eventualmente, in solido con altri *partner*) e potendo decidere come strutturare e organizzare la filiera e quali operatori coinvolgere in qualità di fornitori o sub-fornitori.

Alla luce di queste considerazioni, appare evidente l'importanza di approfondire l'analisi dei risultati della valutazione di nodi e imprese, iniziando a introdurre il tema del diverso grado di controllo sulla filiera a cui dà ac-

cesso il fatto di presidiare un nodo, piuttosto che un altro. Nelle tabelle che seguono, i punteggi medi delle imprese sono differenziati, oltre che per punteggio dei nodi (come nelle figure precedenti), anche per classi di nodi (A, B, C e D), tenendo quindi conto della gerarchia interna alla *supply chain* derivante dai diversi ruoli.

Tabella 2.1 - Distribuzione delle valutazioni medie delle imprese per nodi della filiera
(distinti per classe e per punteggio attribuito in base ai caratteri della tecnologia)

		Punteggio dei nodi	Francia	Germania	Italia			Punteggio dei nodi	Francia	Germania	Italia
Nodi classe A		8	5,0	5,3	4,1	Nodi classe C		7	4,9	5,0	4,4
		7	8,0	5,0				6	5,0		4,3
		4,5	4,0	7,0	6,0			5	6,0		5,0
		4	7,3		7,0			4	4,4	4,9	5,5
Nodi classe B		8	5,0	6,7	6,8		3	5,5	4,5	4,0	
		7	5,7	6,4	6,0		2	6,0			
		6,5	4,8	5,2	4,2	Nodi classe D		8	5,0	4,0	4,0
		6	7,0	7,0	6,0			7	4,0		
		5	4,9	3,8	4,6			4	4,0	7,0	1,0
		4	5,3	5,3	3,5			3	5,0	4,0	4,0
		3,5	3,7	7,0	4,8			2	3,9	4,0	2,8
	3	3,0		6,0							

La Tabella 2.1 fa riferimento alla valutazione dei nodi secondo i caratteri della tecnologia e mostra chiaramente come la Francia concentri le sue imprese migliori nei nodi di classe A, quelli che consentono, a chi li occupa, di “controllare” di fatto la filiera e di stabilirne l’organizzazione.

L’Italia appare messa peggio rispetto agli altri due Paesi, pur vantando imprese che hanno, mediamente, valutazioni più che lusinghiere in riferimento ai nodi con minor punteggio, che sono però quelli di minor rilevanza strategica. Nei nodi di classe B (corrispondenti ad attività legate a parti, sistemi complessi o macro-componenti importanti dei velivoli, e quindi in controllo di una parte della catena di fornitura), il nostro Paese si caratterizza per la presenza di imprese con valutazione più elevata proprio in corrispondenza dei nodi di maggior pregio dal punto di vista tecnologico, mentre la Francia sembra in una posizione di minor forza; la Germania, invece, presenta caratteri simili a quelli dell’Italia (ha valutazioni medie superiori in corrispondenza dei nodi però meno importanti). Nei nodi di classe C e D (quelli che danno controllo scarso, o nullo, sul resto della filiera), le valutazioni delle imprese risultano in genere più basse e le imprese italiane presentano valutazioni un poco inferiori rispetto a quelle degli altri due Paesi.

Tabella 2.2- Distribuzione delle valutazioni medie delle imprese per nodi della filiera
(distinti per classe e per punteggio attribuito in base alle ricadute occupazionali)

	Punteggio dei nodi	Francia	Germania	Italia
Nodi classe A	7	5,8	5,5	4,7
	5	8,0	5,0	
	4	7,3		7,0
Nodi classe B	5	5,0	4,7	4,3
	4	4,8	6,0	5,3
	3	4,6	4,7	5,0

	Punteggio dei nodi	Francia	Germania	Italia
Nodi classe C	7	4,8	5,2	4,2
	6	5,2	5,8	5,7
	5	5,0	5,2	5,3
Nodi classe D	5	5,0	4,0	4,0
	4	4,8	4,6	3,0
	3	3,1	2,8	2,3

Tabella 2.3 - Distribuzione delle valutazioni medie delle imprese per nodi della filiera
(distinti per classe e per punteggio attribuito in base al grado di profittabilità/contendibilità del mercato)

	Punteggio dei nodi	Francia	Germania	Italia
Nodi classe A	6	7,4	5,0	7,0
	5	4,8	5,5	4,4
Nodi classe B	5	4,9	5,0	4,4
	4	5,4	4,7	4,3
	3	3,7	5,0	6,3
	2	4,5	4,7	5,0
	1	6,0		

	Punteggio dei nodi	Francia	Germania	Italia
Nodi classe C	6	7,0	7,0	6,0
	5	5,3	5,7	5,4
	4	4,5	5,4	4,6
Nodi classe D	3	4,6	3,6	6,0
	4	4,6	4,0	4,0
	3	5,0	3,9	4,0
	2	5,0	6,0	1,0
	1	3,1	2,8	2,3

Valutando invece i nodi non rispetto alla tecnologia, ma rispetto alle loro ricadute occupazionali, la Tabella. 2.2 conferma come le imprese italiane si caratterizzano per valutazioni medie inferiori rispetto agli altri due Paesi, quantomeno nei nodi più importanti (quelli di classe A, soprattutto quelli con punteggio pari a 7) e una minor valutazione delle stesse nella classe D (quella, per così dire, meno rilevante). Le differenze tra i Paesi non sono particolarmente evidenti, sebbene la Germania tenda ad avere imprese con maggiori valutazioni nelle posizioni intermedie (nella classe B, in particolare).

La Tabella 2.3 riporta, infine, le stesse distribuzioni dei voti medi, ma considerando questa volta i nodi della filiera rispetto al punteggio attribuito sulla base dei caratteri del regime di mercato. Anche questa analisi conferma come le imprese di maggior rilievo siano quelle che occupano i nodi di classe A, che si caratterizzano per un accentuato potere monopolistico. I giudizi migliori, da questo punto di vista, vanno alle imprese francesi e a quelle italiane. Il nostro Paese ha, come prevedibile, valutazioni medie inferiori a Francia e Germania in riferimento alle imprese che occupano nodi dove la concorrenzialità del mercato risulta più elevata, ma anche dove il

grado di controllo sulla filiera è più scarso, se non nullo (ovvero, nei nodi con punteggi bassi della classe D).

Nelle Tabelle 2.1, 2.2 e 2.3, i voti medi sono ancora calcolati per gruppi di nodi (di uguale classe e con identico punteggio) e senza differenziare tra sistemisti, sub-fornitori e semplici componentisti. L'analisi descrittiva sin qui condotta è stata quindi utile a tratteggiare una prima serie di differenze fra i caratteri delle industrie aeronautiche dei tre Paesi, ma sconta gli evidenti limiti di un eccesso di aggregazione.

L'immagine che se ne ricava fotografa il posizionamento medio delle imprese, e quindi dei Paesi d'origine, nei vari nodi, oltre al fatto che queste imprese dispongano di tecnologie di particolare pregio o meno, in riferimento a nodi più o meno strategici all'interno della filiera. Tuttavia, non si hanno elementi per dire quante siano le imprese in possesso di tali tecnologie, in relazione ai vari Paesi e ai vari nodi, né quale sia la dimensione di tali imprese (rendendo impossibile ogni considerazione legata all'estensione delle varie attività di produzione) o quale sia la varianza, tra imprese operanti nello stesso nodo e nello stesso Paese, dei punteggi individuali sulla cui base sono stati calcolati i punteggi medi riportati.

Per approfondire queste prime risultanze, è quindi fondamentale disarticolare l'analisi dei risultati della valutazione nel modo più dettagliato possibile. A tal fine, è utile considerare un secondo gruppo di elaborazioni grafiche: le Tabelle 2.4, 2.5 e 2.6 mostrano la distribuzione delle imprese (o meglio, delle loro valutazioni) con riferimento a ciascuno dei diversi nodi della filiera. Ogni tabella fa riferimento ad un diverso livello di classificazione all'interno di ciascun nodo. La Tabella 2.4 riporta la valutazione delle imprese classificate al "livello 1" di ciascun nodo, ovvero delle imprese che effettivamente "presidiano" i vari nodi della *supply chain*, producendo sistemi completi o macro-componenti e/o parti complete degli aeromobili. Le valutazioni attribuite alle singole imprese sono presentate nodo per nodo ed ogni cerchio rappresenta un'impresa; valutazioni più elevate (indicative di un miglior posizionamento competitivo dell'impresa all'interno del nodo in esame, ovviamente su scala internazionale) corrispondono a cerchi di maggiore diametro, e con colorazioni più tendenti ai "toni caldi". Via via che i cerchi si rimpiccioliscono e passano da una colorazione rossa a una gialla, e quindi verde, azzurra e nera, il giudizio sul posizionamento competitivo dell'impresa si fa sempre meno brillante.

La legenda risulta quindi essere la seguente:

- | | | | |
|---|---------------------------|---|---------------------------|
|  | impresa con valutazione 8 |  | impresa con valutazione 4 |
|  | impresa con valutazione 7 |  | impresa con valutazione 3 |
|  | impresa con valutazione 6 |  | impresa con valutazione 2 |
|  | impresa con valutazione 5 | | |

Nella Tabella 2.4, i nodi sono ancora raggruppati nelle quattro classi (A, B, C, D) individuate in base al grado di controllo sull'organizzazione e sulle scelte relative al resto della filiera. I nodi sono inoltre ordinati, all'interno di ciascuna classe, in ordine decrescente rispetto al punteggio attribuito al nodo stesso rispetto ai caratteri della tecnologia, quindi rispetto al punteggio relativo alla contendibilità/competitività del mercato sotteso al nodo, e infine rispetto al punteggio relativo alle ricadute occupazionali del nodo.¹⁸

In riferimento alle imprese più importanti, ovvero quelle di "livello 1", la Tabella sembra suggerire una discreta capacità dell'Italia nell'occupare i nodi più strategici e più pregiati della filiera (quelli di classe A e B), peraltro attraverso imprese in grado di vantare un discreto posizionamento competitivo sui mercati di riferimento. Dal confronto con Francia e Germania, però, emerge chiaramente un apparato industriale "di punta" molto più scarno. L'Italia manca di presenze caratterizzate dal voto più elevato (8) nei nodi di classe A, che sono invece riscontrabili tanto in Germania quanto in Francia, e che identificano *player* globali capaci di essere realmente in controllo del nodo, a livello mondiale.

Inoltre, soprattutto nelle classi A e B (quindi nei nodi più strategici) e salvo rare eccezioni, l'Italia conta un solo operatore per nodo, ovvero una sola impresa capace di inserirsi in progetti internazionali di grande rilievo occupando il nodo in questione.

¹⁸ Il modo in cui sono ordinati i nodi all'interno di ciascuna classe accorda un primato ai caratteri della tecnologia, che vengono prima di quelli relativi a profittabilità/contendibilità del mercato e ricadute occupazionali. Tuttavia, i punteggi assegnati ai nodi rispetto ai tre criteri presentano una naturale correlazione, dal momento che, tipicamente, nodi caratterizzati da una maggiore complessità tecnologica e da una maggior ricorso a soluzioni *high-tech* si segnalano come quelli dove maggiori sono le barriere all'ingresso e più difendibili sono gli eventuali vantaggi competitivi, con la possibilità dunque di conseguire margini elevati di profitto. Allo stesso tempo, tali nodi tenderanno a caratterizzarsi per un elevato grado di meccanizzazione e un'alta remunerazione del lavoro (che sarà tendenzialmente di tipo più qualificato).

La Germania e soprattutto la Francia possono invece contare su più imprese rilevanti per ciascun nodo, e appaiono inoltre capaci di “coprire” in maniera più completa le parti più strategiche della catena del valore: specialmente in relazione ai nodi di classe B, dove pur si concentrano le nostre maggiori eccellenze (fusoliere e impennaggi), l'Italia risulta assente in un numero maggiore di nodi rispetto ai suoi principali *partner* europei, peraltro in segmenti e fasi della produzione che sono comunque molto rilevanti (come “sistemi idraulici” o “carrelli e sistemi d’atterraggio”) e indispensabili per poter vantare tecnologie e competenze sufficienti per poter realizzare su scala interamente nazionale l’interno processo produttivo di un aeromobile di rilievo su scala internazionale.

Tabella 2.4 - Valutazioni delle imprese (“Livello1”) per nodi della filiera

(distinti per classe e punteggio attribuito in base ai tre criteri fondamentali di valutazione dei nodi)

Classe A (nodi di “controllo” sull’intera filiera)

	"Punteggio" tecnologia	"Punteggio" mercato	"Punteggio" occupazione	"Punteggio" delle imprese (livello 1)		
				Italia	Francia	Germania
OEM - System Integration*	8	6	5	●	●●●	●
ENGINES - Propulsori e parti di motori	8	5	7	●	●	●●
OEM - Assemblaggio strutture (Final assy)	4.5	5	7	●	●●●	●

Classe B (nodi in “controllo” di parti della filiera)

	"Punteggio" tecnologia	"Punteggio" mercato	"Punteggio" occupazione	"Punteggio" delle imprese (livello 1)		
				Italia	Francia	Germania
AVIONICS - Weapons Integration	8	5	6	●●	★	★
AVIONICS - Civil architecture & suite	8	5	6		●	●
AVIONICS - Radar, sistemi visivi e di localizzazione	8	5	6	●	●	●
AVIONICS - Health Management System	8	5	5	●	●●	●
AVIONICS - Strumenti e sistemi di comunicazione	8	5	5	●	●●	
SISTEMI GENERALI - Sistema elettrico	8	3	5		●●●	●
AEROSTRUTTURE - Wings	7	4	6	●●	★	★
SISTEMI GENERALI - Flight control system (FCS)	7	5	5	●	●●●	●●●●●
AVIONICS - Mission & navigation systems	7	5	5	●	●●	●
AEROSTRUTTURE - Fusoliere	6.5	5	7	●	●●●●●	●●●●
SISTEMI GENERALI - Carrelli e sistemi di atterraggio	5	5	6		●	●
SISTEMI GENERALI - Sistemi di controllo ambientale (ECS)	5	3	5		●●	●
SISTEMI GENERALI - Sistemi idraulici	4	4	5		●	●●●●
AEROSTRUTTURE - Impennaggi	3.5	4	5	●	★●	●

* Nel nodo "OEM - System integration" sono ricomprese anche le attività di System Engineering, Prime contractorship & Sales structures e OEM Bid & proposals

Tabella 2.4 (segue)

Classe C (nodi in "controllo" di un numero ristretto di altri nodi)

	"Punteggio" tecnologia	"Punteggio" mercato	"Punteggio" occupazione	"Punteggio" delle imprese (livello 1)		
				Italia	Francia	Germania
AVIONICS - Equipment & components (es. on-board computers)	7	5	5	●	●●●●●	●●
AVIONICS - Sistemi di controllo, allarme ed emergenza	7	5	5		●●	
ENGINES - Eliche, palette e rotori delle turbine	6	4	4	●	●●	
AEROSTRUTTURE - Parti calde delle gondole	5	4	4	●	●	
SISTEMI GENERALI - Sistemi di pressurizzazione	4	4	4			●
AEROSTRUTTURE - Parti fredde delle gondole	4	3	4	●	●	
ENGINES - Motori ausiliari e sistemi di avviamento	4	3	4	●	●	
AEROSTRUTTURE - Interni delle cabine	4	2	3	●●●	●●●●●	●
AEROSTRUTTURE - Flap e superfici secondarie	3	4	5	●●		●●●
SISTEMI GENERALI - Fuel system	3	4	5		●	●
AEROSTRUTTURE - Pylons e componenti strutturali	3	4	5	●	★●	★

Classe D (nodi con scarso "controllo" sul resto della filiera)

	"Punteggio" tecnologia	"Punteggio" mercato	"Punteggio" occupazione	"Punteggio" delle imprese (livello 1)		
				Italia	Francia	Germania
MATERIALI - Plastici/Compositi	8	4	5	●●	●●●●●	●●●
MATERIALI - Chimici (comprese le vernici)	4	2	4		●	
SISTEMI GENERALI - Forniture di ossigeno	3	3	4		●●	●
MATERIALI - Metallici (comprese lavorazioni)	2	2	4		●●●●	●●●●●
MATERIALI - Standardia metallica	2	1	3	●●●	●●●●●●●●	●●●●

Anche nella classe D (ovvero in nodi che potenzialmente possono risultare caratterizzati anche da tecnologie pregiate, ma che non danno capacità di influenzare le scelte e l'organizzazione di altri nodi della filiera), le imprese italiane capaci di inserirsi da protagoniste nelle più importanti *global supply chain* del settore risultano poche rispetto a quelle francesi e tedesche, anche se si può sottolineare un punto di forza dell'industria italiana nella produzione di materiali compositi.

Vale la pena rilevare come, tra le imprese italiane incluse nella Tabella 2.4 alle classi A e B, l'unica impresa non appartenente al perimetro aziendale di Finmeccanica è Avio SpA, che occupa il nodo "propulsori e parti di motori". Essa produce in Italia, ma risponde in realtà ad una proprietà straniera (General Electric ha infatti acquisito la divisione aeronautica di tale impresa nel dicembre 2012, per una cifra complessiva di 3,3 miliardi di euro). Tutte le altre presenze italiane rilevate in queste classi rappresentano imprese del gruppo Finmeccanica, spesso attive in più nodi e capaci di ope-

rare sia in qualità di OEM per alcuni programmi (si veda la Tabella 1.2 e la Tabella A1, riportata in appendice), sia di *top supplier* per altri costruttori, in riferimento ad altri programmi.

Nella Tabella 2.4, le stelline riportate per Francia e Germania in corrispondenza di alcuni nodi segnalano che, con riferimento ad alcuni dei trentadue programmi aeronautici considerati, il nodo in questione è comunque coperto dall'industria nazionale. L'accorgimento si è reso necessario per via del modo particolare in cui è costruito il *database* di "airframer.com": il sito specifica, per i programmi di interesse, quale sia l'impresa responsabile del progetto (quello definito qui come OEM) e quali siano i suoi fornitori nei diversi nodi, senza però precisare quali, tra i nodi tipicamente esternalizzati, siano invece svolti internamente dall'OEM.

A titolo di esempio, se per l'Airbus A380 non viene segnalata alcuna impresa fornitrice in riferimento al nodo "AEROSTRUTTURE - Wings", va inteso che a realizzare le ali del velivolo sia l'OEM costruttore dell'A380, ovvero Airbus. Le stelline vanno quindi interpretate come un segnale del fatto che il Paese in questione dispone comunque, attraverso gli OEM presenti sul suo territorio nazionale, delle competenze necessarie per operare nel nodo indicato, sebbene tali OEM non si propongano, almeno in quel nodo, come fornitori per programmi gestiti da altri.

La Tabella 2.5 è costruita con la stessa logica della tabella precedente, ma riporta le valutazioni relative alle sole imprese di "livello 2", ovvero quello capaci di inserirsi nelle filiere internazionali più importanti occupando però i nodi in qualità di sub-fornitori. Tale tabella conferma, in sostanza, le indicazioni già emerse dalla Tabella 2.4.

L'Italia si segnala per alcune eccellenze (specie nell'unico nodo di classe A, "propulsori e parti di motori", e in quelli più pregiati della classe B) che restano però casi isolati. Anche in termini prettamente numerici, la presenza italiana fra i sub-fornitori dei diversi nodi risulta inferiore a quella delle imprese francesi e tedesche, e questo tratto sembra essere ricorrente in tutte le diverse classi di nodi considerate.

È bene precisare che, nella Tabella 2.5, le imprese riportate all'interno di ciascun nodo non sono ovviamente le uniche attive, a livello nazionale e in qualità di sub-fornitori, nei diversi nodi considerati: è possibile che operatori di "livello 1", classificati in quello stesso nodo, svolgano internamente le fasi svolte dalle imprese di "livello 2" segnalate nella Tabella stessa. Inoltre, alcuni dei nodi riportati nella Tabella 2.4 non sono presenti nella 2.5, poiché la definizione stessa di tali nodi implica che le imprese classificate al loro interno possano operare solo ed esclusivamente al "livello 1".¹⁹

¹⁹ A tal proposito, si consideri come esempio il nodo "OEM - System Integration", in base a quanto precisato nella nota alla Tabella 2.4.

Tabella 2.5 - Valutazioni delle imprese sub-fornitrici ("Livello 2") per nodi della filiera (distinti per classe e punteggio attribuito in base ai tre criteri fondamentali di valutazione dei nodi)

Classe A (nodi di "controllo" sull'intera filiera)

	"Punteggio" tecnologia	"Punteggio" mercato	"Punteggio" occupazione	"Punteggio" delle imprese (livello 2)		
				Italia	Francia	Germania
ENGINES - Propulsori e parti di motori	8	5	7			

Classe B (nodi in controllo di parti della filiera)

	"Punteggio" tecnologia	"Punteggio" mercato	"Punteggio" occupazione	"Punteggio" delle imprese (livello 2)		
				Italia	Francia	Germania
AVIONICS - Weapons Integration	8	5	6			
AVIONICS - Radar, sistemi visivi e di localizzazione	8	5	6			
AVIONICS - Health Management System	8	5	5			
AVIONICS - Strumenti e sistemi di comunicazione	8	5	5			
SISTEMI GENERALI - Sistema elettrico	8	3	5			
AEROSTRUTTURE - Wings	7	4	6			
SISTEMI GENERALI - Flight control system (FCS)	7	5	5			
AVIONICS - Mission & navigation systems	7	5	5			
AEROSTRUTTURE - Fusoliera	6.5	5	7			
SISTEMI GENERALI - Carrelli e sistemi di atterraggio	5	5	6			
SISTEMI GENERALI - Sistemi di controllo ambientale (ECS)	5	3	5			
SISTEMI GENERALI - Sistemi idraulici	4	4	5			
AEROSTRUTTURE - Impennaggi	3.5	4	5			

Classe C (nodi in controllo di un numero ristretto di altri nodi)

	"Punteggio" tecnologia	"Punteggio" mercato	"Punteggio" occupazione	"Punteggio" delle imprese (livello 2)		
				Italia	Francia	Germania
AVIONICS - Equipment & components (es. on-board computers)	7	5	5			
AVIONICS - Sistemi di controllo, allarme ed emergenza	7	5	5			
ENGINES - Eliche, palette e rotori delle turbine	6	4	4			
AEROSTRUTTURE - Parti calde delle gondole	5	4	4			
SISTEMI GENERALI - Sistemi di pressurizzazione	4	4	4			
AEROSTRUTTURE - Parti fredde delle gondole	4	3	4			
ENGINES - Motori ausiliari e sistemi di avviamento	4	3	4			
AEROSTRUTTURE - Interni delle cabine	4	2	3			
AEROSTRUTTURE - Flap e superfici secondarie	3	4	5			
SISTEMI GENERALI - Fuel system	3	4	5			

Tabella 2.5 (segue)

Classe D (nodi con scarso impatto sul resto della filiera)

	"Punteggio" tecnologia	"Punteggio" mercato	"Punteggio" occupazione	"Punteggio" delle imprese (livello 2)		
				Italia	Francia	Germania
MATERIALI - Chimici (comprese le vernici)	4	2	4	●●	●●	●●●
SISTEMI GENERALI - Forniture di ossigeno	3	3	4			●●

Tabella 2.6 - Valutazioni dei componentisti ("Livello 3") per nodi della filiera
(distinti per classe e punteggio attribuito in base ai tre criteri fondamentali di valutazione dei nodi)

Classe A (nodi di "controllo" sull'intera filiera)

	"Punteggio" tecnologia	"Punteggio" mercato	"Punteggio" occupazione	"Punteggio" delle imprese (livello 3)		
				Italia	Francia	Germania
ENGINES - Propulsori e parti di motori	8	5	7	●●●●●		●●●●

Classe B (nodi in controllo di parti della filiera)

	"Punteggio" tecnologia	"Punteggio" mercato	"Punteggio" occupazione	"Punteggio" delle imprese (livello 3)		
				Italia	Francia	Germania
SISTEMI GENERALI - Sistema elettrico	8	3	5		●●●	
SISTEMI GENERALI - Flight control system (FCS)	7	5	5			●
AVIONICS - Mission & navigation systems	7	5	5	●●●		
AEROSTRUTTURE - Fusoliera	6.5	5	7	●●●●●	●●●●●	●●●●●●●
SISTEMI GENERALI - Carrelli e sistemi di atterraggio	5	5	6	●	●	
SISTEMI GENERALI - Sistemi di controllo ambientale (ECS)	5	3	5	●	●●●	●●
SISTEMI GENERALI - Sistemi idraulici	4	4	5	●●●	●●	●

Classe C (nodi in controllo di un numero ristretto di altri nodi)

	"Punteggio" tecnologia	"Punteggio" mercato	"Punteggio" occupazione	"Punteggio" delle imprese (livello 3)		
				Italia	Francia	Germania
AVIONICS - Equipment & components (es. on-board computers)	7	5	5	●●●●●	●●●●●	●●●
AVIONICS - Sistemi di controllo, allarme ed emergenza	7	5	5			●●
AEROSTRUTTURE - Interni delle cabine	4	2	3	●●●	●●●●●	●●●●●●●
SISTEMI GENERALI - Fuel system	3	4	5	●	●	●●

Anche in riferimento alla Tabella 2.5, occorre segnalare che parte delle valutazioni più alte riferite alle imprese italiane sono da ricondurre a imprese del gruppo Finmeccanica, che operano in qualità di sub-fornitori di altre imprese europee o americane in alcuni nodi di pregio (motori, ali ed

armamenti). Sempre tra i sub-fornitori, alcune delle principali specializzazioni italiane risultano concentrate nella produzione di parti fredde delle gondole (Microtecnica Srl, tra le altre), parti dei carelli e dei sistemi di atterraggio, oltre che dei sistemi idraulici (Magnaghi Aeronautica Spa o OMA SUD Sky Technologies Spa), parti dei sistemi di controllo ambientale e di sistemi FCS (ancora Microtecnica Srl) e parti strutturali della fusoliera (OMA SUD Sky e DEMA Spa).

Vendendo infine ai semplici componentisti, la Tabella 2.6 propone un quadro d'insieme delle imprese classificate al "livello 3". I componentisti italiani di rilievo internazionale si concentrano nel nodo, particolarmente pregiato, relativo a "propulsori e parti di motori", oltre che nei nodi "fusoliera", "mission & navigation system", "ECS" e "avionic equipment & components". Oltre alla relativa carenza di imprese italiane censite, salta all'occhio l'assenza di componentisti con votazioni particolarmente elevate (pari a 7), presenti invece in Francia e Germania.

Conclusioni

La sequenza di fasi e di operazioni necessarie per costruire aeromobili è stata ricostruita in questo studio con l'indispensabile collaborazione di un *team* di esperti delle tecnologie utilizzate nel settore e delle caratteristiche dei mercati.

Il modello interpretativo proposto vede la produzione aeronautica relativa ai principali aeromobili ad uso civile e militare come un'articolazione complessa di "nodi", ovvero di un complesso di attività necessarie per produrre un servizio o una parte o una macro-componente o ancora un sistema complesso di cui si compone il prodotto finito (l'aeromobile). I nodi della filiera aeronautica sono stati suddivisi in quattro classi, a seconda del grado di controllo che implicano sul resto della filiera, e quindi valutati, uno per uno, rispetto a diversi criteri atti a quantificarne l'importanza da un punto di vista industriale ed economico.

La valutazione è stata affidata agli esperti dopo aver specificato i criteri e la metrica rispetto a cui formulare i diversi giudizi richiesti. Tali giudizi sono stati successivamente tradotti in punteggi, in modo da poter disporre di indicatori sintetici del "pregio" di ciascun nodo.

Per capire in quale misura e con quali ruoli i vari Paesi partecipino alle filiere internazionali del settore, ogni nodo è stato "popolato" da una lista di imprese provenienti da tre Paesi diversi: Italia, e Francia e Germania in qualità di *benchmark*. Ogni impresa è stata classificata in base all'attività

svolta in riferimento ai programmi selezionati (distinguendo gli operatori di sistema dai sub-fornitori e dai semplici componentisti) e quindi valutata per l'importanza che riveste su scala internazionale in riferimento al nodo di appartenenza.

Incrociando le valutazioni dei nodi con quelle delle singole imprese (distinguendo i primi per grado di controllo sulla filiera, e le seconde per i diversi livelli a cui operano all'interno di ciascun nodo), questo studio ha provato ad individuare in quale misura e con quale rilievo i diversi Paesi considerati risultino partecipare alle principali *global value chain* del settore aeronautico, al fine di chiarire punti di forza e di debolezza delle diverse strutture produttive. Pur con tutte le riserve del caso, dovute all'inevitabile soggettività dei giudizi formulati dagli esperti, il presente studio conferma il fatto che l'industria aeronautica ha come riferimenti rilevanti in ambito internazionale pochissime grandi imprese, inevitabilmente sostenute dalle politiche dei loro Paesi d'origine che indirizzano la domanda pubblica e i progetti di ricerca di nuove tecnologie.

In relazione all'organizzazione e alla struttura delle filiere internazionali del settore, l'analisi dei dati raccolti sul sito "airframer.com" delinea uno scenario in cui la filiera relativa ai principali programmi aeronautici si regge sul presidio, da parte dell'OEM, di pochi nodi strategici, e sulla presenza di alcuni grandi *supplier* che operano come veri e propri *risk-sharing partners*. Si tratta tipicamente di poche grandi imprese di fama internazionale, capaci di operare sia come OEM, in riferimento a programmi di minore rilievo e complessità tecnologica, sia come fornitori di sistemi particolarmente complessi nell'ambito di programmi di maggior portata. Fatta eccezione per i grandi costruttori del settore (Airbus e ancor di più Boeing), che rappresentano un discorso a parte, si può dire che la grande impresa sopravvive oggi, all'interno delle moderne *supply chain* del settore, non più in forma di impresa monolitica, verticalmente integrata, ma in forma di impresa flessibile, capace di operare sia come responsabile di alcuni progetti, sia come fornitore e *partner* di progetti più complessi, selezionando i nodi rispetto ai quali sviluppare una specializzazione (in senso verticale) sempre più distintiva, così come il portafoglio dei subfornitori, rispetto ai quali diventa un polo d'attrazione per portare la specializzazione a livelli sempre più spinti.

La specializzazione verticale dei grandi *player* nasce sovente nell'ambito dei progetti relativi al settore militare, favorita spesso da una divisione internazionale del lavoro necessaria a garantire gli equilibri politici e la partecipazione di più industrie nazionali a progetti condivisi. Nel proprio ambito di competenza, la grande impresa può quindi approfondire competenze e *know-how*, e creare una propria sotto-filiera, di tipo fortemente

relazionale, con sub-fornitori e componentisti che sono spesso *partner* storici provenienti dalla stessa area geografica, ma che raramente hanno accesso diretto ed autonomo al patrimonio condiviso di tecnologie e conoscenze, che resta prerogativa degli OEM e dei loro (pochi) *risk-sharing partner*. Questo rafforza la struttura gerarchica della filiera e consolida il ruolo delle imprese che effettivamente presidiano i nodi strategici: sub-fornitori e componentisti possono beneficiare della partecipazione a filiere internazionali, ma spesso limitatamente alle competenze (molto specifiche) richieste dal nodo in cui operano, e comunque per tramite delle imprese più grandi, loro clienti. In altre parole, nelle moderne *supply chain* dell'aeronautica la piccola impresa ha possibilità di crescita dimensionale che difficilmente passano attraverso un ampliamento di *know-how* e conoscenze, quanto piuttosto da una radicalizzazione della propria specializzazione produttiva, che può diventare la chiave per entrare in un numero maggiore di progetti, o in progetti di maggior successo (soprattutto dal punto di vista degli ordinativi).

Il presente studio ha poi analizzato la situazione specifica dell'industria italiana, alla luce del confronto con Francia e Germania. Le principali evidenze emerse risultano essere le seguenti:

- In ambito civile, l'Italia non risulta avere la responsabilità di programmi aeronautici di particolare rilievo, capaci di conquistare quote di mercato significative e originare *global value chain* in cui le imprese del nostro Paese possano esercitare funzioni dominanti in qualità di OEM. Decisamente migliore risulta, da questo punto di vista, il posizionamento dell'Italia nell'ambito degli aerei ad uso militare, dove il gruppo Finmeccanica ha la responsabilità di alcuni programmi di particolare rilievo a livello internazionale, soprattutto in riferimento agli addestratori e ai velivoli da trasporto tattico/strategico.
- L'assenza di grandi OEM non inficia la capacità di alcune delle maggiori imprese nazionali di porsi come *risk-sharing partner* e *top supplier* di alcuni tra i più importanti programmi del settore, sviluppando una specializzazione in nodi, anche di particolare rilievo, come quelli relativi ai propulsori, ai *software* di integrazione degli armamenti, ai materiali compositi e alle componenti strutturali degli aeromobili (fusoliera, impennaggi, ecc.). Sono questi, in definitiva, gli ambiti in cui il nostro Paese risulta essere realmente alla frontiera nel panorama internazionale, e in riferimento ai quali la nostra industria è in grado di inserirsi nei programmi aeronautici più importanti, a partire da quelli relativi ai grandi *Jet Airliner*, peraltro proponendosi come *top supplier* tanto di Airbus quanto di Boeing.
- Come si avrà modo di dire più avanti, le eccellenze italiane si concen-

trano in alcuni nodi, lasciandone altri “scoperti”, in misura ben maggiore rispetto a quanto avviene in altri Paesi, quali Francia e Germania, e si concentra soprattutto in un numero ristretto di imprese. Tipicamente si ha una sola impresa per nodo, capace di inserirsi nelle filiere internazionali, quasi sempre con un posizionamento competitivo di tutto rispetto, mentre gli altri Paesi tendono a presidiare i vari nodi attraverso una pluralità di operatori, spesso caratterizzati da un posizionamento competitivo simile.

- Oltre al numero esiguo di imprese italiane capaci di partecipare ai programmi aeronautici più importanti, consta rilevare che, fatta eccezione per Avio Spa, le imprese italiane esterne al perimetro aziendale di Finmeccanica non risultano presidiare alcuno dei nodi di maggior valenza strategica. Peraltro, Avio è un'impresa italiana che produce in Italia, ma risponde ad una proprietà straniera (General Electric).
- Componentisti e sub-fornitori italiani presenti nei 32 programmi considerati in questo studio, appaiono lavorare (almeno nella maggior parte dei casi) sulla base di un contratto di fornitura diretto con imprese italiane del gruppo Finmeccanica. Sono relativamente pochi i casi di imprese italiane, esterne a tale gruppo, capaci di avere contatti e relazioni dirette con imprese di altre nazionalità e, quindi, un'autonoma capacità di penetrazione dei mercati. Alcune di esse, peraltro, sono state acquisite o sono filiali di gruppi stranieri, per cui la loro presenza nelle *supply chain* appare chiaramente legata all'attività ed agli intrecci relazionali di tali gruppi. Esistono tuttavia eccezioni, e sono queste imprese ad offrire i margini di crescita più interessanti per l'industria nazionale. Il fatto che tali realtà riescano a dispiegare il loro potenziale sarà cruciale per poter garantire all'Italia, in futuro, un ruolo più centrale nelle sempre più complesse *supply chain* che si formeranno nel settore.
- Nonostante un ottimo posizionamento competitivo nell'ambito dell'avionica militare, l'Italia risulta particolarmente debole nel campo dell'avionica civile, che si compone di alcuni tra i nodi di maggior pregio nell'industria aeronautica. Un ulteriore elemento di debolezza dell'industria nazionale è rappresentato dai sistemi generali, questo può rappresentare un freno importante anche alla capacità di innovazione. Nei progetti europei a sostegno dell'innovazione, per esempio, l'assenza di *partner* italiani specializzati in sistemi generali e avionica civile spinge a sviluppare le tecnologie secondo specifiche che sono proprie dei produttori stranieri, precludendo lo sviluppo di programmi nazionali che possano essere di particolare rilievo internazionale, in riferimento ai segmenti più importanti del mercato.
- Al di là delle lacune di cui si è detto, l'Italia dispone, attraverso le

sue maggiori imprese, di competenze, *know-how* e tecnologie che sono all'avanguardia, in riferimento a molti dei nodi più importanti. Tuttavia, le imprese italiane che le detengono hanno una dimensione inferiore rispetto a quella dei corrispondenti *competitors* tedeschi e francesi. Le tecnologie e le competenze ci sono, ma sono spesso declinate in riferimento a programmi che, per ordinativi e quote di mercato, sono più di nicchia e non consentono il raggiungimento della scala e dei volumi di produzione raggiunti da altre imprese europee che, da questo punto di vista, possono avvantaggiarsi del fatto di partecipare a consorzi capaci di realizzare progetti di più vasta portata.

- Come dimostrato dai casi di Bombardier o Embraer, in passato (venti/quindici anni fa) interessanti possibilità di crescita estensiva potevano essere offerte dal mercato dell'aviazione civile su breve o media distanza, a condizione di saper intercettare la crescente domanda di quegli anni di *regional* e *commercial jet* innovativi, o di velivoli a basso impatto ambientale, e a condizione di trovare un adeguato supporto da parte della sfera pubblica (che è poi quanto avvenuto in Canada e Brasile). Questo mercato, oggi, è però saturo e per le imprese di punta dell'industria italiana le possibilità ulteriori di crescita dimensionali passano necessariamente attraverso un *deepening* delle proprie specializzazioni produttive e quindi una partecipazione più estesa ai grandi programmi internazionali, in riferimento ai nodi già occupati. Appaiono invece estremamente limitati i margini di crescita estensiva legati allo sviluppo di nuovi programmi proprietari, che possano garantire volumi di produzione adeguati, soprattutto in riferimento a segmenti diversi da quelli in cui l'Italia risulta già responsabile di progetti di rilievo (addestratori, velivoli da trasporto militare).
- In realtà, un'eccezione in tal senso potrebbe essere rappresentata dal segmento emergente degli UAV e, più in generale, degli UAS (*Unmanned Aircraft Systems*), che costituiscono luoghi di business dove i *player* consolidati non sono ancora presenti. Tuttavia, l'espansione in tali segmenti appare fortemente legata alla capacità del committente pubblico di assicurare un adeguato sostegno alle imprese nazionali in possesso delle tecnologie più avanzate. Alla luce del continuo ridimensionamento dei *budget* per la Difesa, quest'opzione appare difficilmente percorribile per l'Italia, a meno di pensare di accedere a nuovi ed ingenti programmi comunitari attraverso *partnership* e collaborazioni con altre imprese europee, che restringerebbero, però, i possibili margini di crescita delle imprese nazionali.
- Infine, in aggiunta (più che in alternativa) alle opportunità di crescita organica legate all'approfondimento delle proprie "specializzazioni" pro-

duttive e tecnologiche, le principali imprese italiane del settore hanno un'ulteriore possibilità di crescita, che (sulla scorta di quanto fatto da Bombardier, per esempio) passerebbe attraverso un processo di M&A selettivo, capace di individuare le aziende e gli opportuni segmenti da acquisire, avendo come principio ispiratore la massimizzazione dell'applicazione delle competenze tecnologiche su più programmi. Anche in questo caso, i margini appaiono però estremamente limitati, almeno al momento, a causa della mancanza di adeguata liquidità del sistema italiano, soprattutto in riferimento ad imprese con forte partecipazione pubblica.

In conclusione, una riflessione sulla politica industriale, necessaria per valorizzare le potenzialità dell'industria italiana, deve prendere in considerazione sia la capacità delle imprese di pervenire a una eccellenza nell'uso delle tecnologie e nei modi per mantenerla nel tempo, sia il numero e la dimensione adeguata dei progetti nei quali si impegnano le imprese *leader* a livello nazionale. L'accumulazione di conoscenze richiede infatti un loro utilizzo esteso, anche attraverso il definirsi di alleanze e partecipazioni che possano assicurare ruoli di preminenza e che, al contempo, li sostengano. Considerati i limiti della spesa pubblica, che non può garantire un sostegno alla domanda su scala nazionale, la politica industriale può però favorire gli accordi e le collaborazioni che coinvolgono più Paesi e, soprattutto in ambito europeo, incanalare l'attività delle imprese nazionali nei progetti che presentano maggiori opportunità di sviluppo nel tempo.

Appendice

Tabella A1 | 32 programmi aeronautici considerati ai fini dello studio della *value chain* nel settore aeronautico

Programmi (per classi di velivoli)	Caratteristiche	Consegne			Ordini		
		totali al dic. 2013	anno 2013	anno 2012	totali al dic. 2013	anno 2013	anno 2012
Velivoli commerciali (lunghe distanze)							
Airbus A320 family (A318, A319, A321)	bimotore	5.895	493	455	10.193	1253	783
Airbus A330	bimotore	1.046	108	101	1.313	77	80
Airbus A350 XWB	bimotore	0	0	0	812	239	40
Airbus A380	quadrimotore	122	25	30	304	50	9
Boeing 737 (versioni 700/800/900/MAX)	bimotore	4.664	440	415	8.344	1208	1184
Boeing 747 (versione 8)	quadrimotore	64	24	31	119	17	7
Boeing 767	bimotore	1.061	21	26	1.110	2	23
Boeing 777 (inclusa versione X)	bimotore	1.016	98	83	1.544	121	75
Boeing 787 Dreamliner	bimotore	114	65	46	1.030	183	50
Bombardier CSeries	bimotore	0	0	0	479	17	50
Aerei di linea regionale							
ATR 42	2 turboelica	429	7	4	443	10	3
ATR 72	2 turboelica	678	67	60	885	79	7
Bombardier CRJ700/900/1000 Series	bimotore	680	26	14	728	30	73
Bombardier Q400	2 turboelica	454	29	31	479	17	50
Embraer 170 series (170, 175)	bimotore	374	28	21	663	286	11
Embraer 190 series (190, 195)	bimotore	624	62	85	764	79	31
Embraer ERJ-145 series	bimotore	al dicembre 2012 risultavano 890 ordini e 0 consegne					
Sukhoi SuperJet 100	biturbina	al giugno 2013, risultavano 179 ordini e 16 consegne					
Business Jet							
Bombardier CRJ200/ Challenger 850	bimotore	l'ultimo dato disponibile (30/09/2013) riporta 709 esemplari prodotti					
Bombardier Global Series	bimotore	al giugno 2013 risultano prodotti 500 esemplari					
Dassault 7X	trimotore	al maggio 2012 risultano prodotti più di 200 esemplari					
Aerei da trasporto tattico (militare)							
Alenia C-27 J Spartan	2 turboelica	Al dicembre 2013 risultano 76 ordini e più di 50 consegne					
Boeing C-17 Globemaster III	4 turboelica	A fine 2012 risultavano prodotti 259 esemplari					
Airbus A400M	4 turboelica	Al 31/01/2014 risultano 174 ordini e 2 consegne					
Lockheed Martin C-130J Hercules	4 turboelica	A fine 2013 risultavano prodotti almeno 300 esemplari					
Fighters/caccia multiruolo							
Boeing F/A-18 SuperHornet	bimotore	all'aprile 2011 risultavano prodotti 500 esemplari					
Eurofighter Typhoon	bimotore	al dicembre 2013 risultano prodotti almeno 400 esemplari					
Lockheed Martin F-35 Lightning II	singolo proplusore	l'ultimo dato disponibile riporta più di 100 esemplari prodotti nel 2013					
Addestratori							
Pilatus PC-21	1 turboelica	l'ultimo dato disponibile riporta più di 50 esemplari prodotti					
Kai T-50 Golden Eagle	singolo proplusore	l'ultimo dato disponibile riporta 64 esemplari prodotti					
M-346 Master	bimotore	l'ultimo dato disponibile riporta 12 esemplari prodotti					
BAEs Hawk	singolo proplusore	l'ultimo dato disponibile riporta oltre 1000 esemplari prodotti					

Fonte: SpeedNews (dati su consegne ed ordinativi) ed altre fonti reperibili sul web.

Come già spiegato nei paragrafi precedenti, la filiera aeronautica è stata qui ricostruita attraverso le informazioni relative a un insieme di 32 programmi aeronautici, scelti perché di particolare rilievo a livello internazionale in riferimento a vari segmenti dell'aeronautica ad ala fissa. Una volta esclusi gli aeromobili di minori dimensioni e minore complessità tecnologica (come alianti, dirigibili, ultraleggeri o aerei da turismo), la scelta dei modelli considerati ai fini del presente studio è stata condizionata, da un lato, dal grado di completezza delle informazioni raccolte dall'archivio di SNL e, dall'altro, dalla necessità di selezionare modelli che (in base ai dati relativi a ordinativi e quote di mercato) si potessero dire rappresentativi dei restanti segmenti del mercato. Quelli elencati nella Tabella A1 rappresentano quindi, per giro d'affari e pregio tecnologico, una parte importante e maggioritaria del settore aeronautico nel suo complesso. La tabella precisa, per ogni modello, la classe o tipologia a cui appartiene ciascun velivolo, oltre che alcuni dati relativi ai volumi di produzione.²⁰

Come si evince dalla tabella, e come largamente noto, Boeing e Airbus reggono un sostanziale duopolio nella produzione di grandi aerei da trasporto passeggeri su media e lunga distanza. La canadese Bombardier e la brasiliana Embraer sono invece *leader* nei segmenti del trasporto regionale e dei *business jet*. Includendo i principali prodotti di questi quattro grandi costruttori, si ha una copertura già parecchio significativa del mercato civile, almeno in relazione agli aerei di medio e grande tonnellaggio. Tale copertura è ulteriormente estesa dall'inclusione dei principali programmi di alcuni tra gli altri operatori più importanti, ovvero Dassault (azienda francese partecipata da EADS, attiva sia nel settore militare che civile e *leader* del segmento dei *business jet*, dove detiene una quota di mercato del 40%) e SuperJet International, *joint venture* tra Alenia Aermacchi e la Sukhoi Holding (il maggior produttore russo di aerei da caccia).

Riguardo al settore militare, il quadro dei principali produttori mondiali appare più frastagliato. Oltre ad alcuni dei grandi colossi dell'aviazione civile, che producono anche aerei da trasporto militare, vi sono infatti

20 L'unico segmento rilevante escluso dallo studio delle filiere aeronautiche è quello degli UAV, ovvero dei velivoli a pilotaggio remoto, per via della scarsità di informazioni reperibili. Questi aeromobili, comunemente definiti droni, hanno conosciuto una notevole diffusione negli ultimi anni, grazie ai perfezionamenti continui resi possibili dai progressi nella tecnologia. Il loro utilizzo è ormai consolidato anche per applicazioni civili (per esempio, in operazioni di prevenzione e intervento in emergenza incendi, per sorveglianza di oleodotti o finalità di telerilevamento), ma gli UAV più importanti dal punto di vista tecnologico ed economico continuano ad essere quelli utilizzati nell'ambito della Difesa. Di conseguenza, la diffusione di informazioni relative a forniture, contributi e partecipazioni ai questi progetti è decisamente limitata, dato che molte produzioni sono considerate sensibili per le loro implicazioni in ambito militare.

grandi costruttori esclusivamente rivolti al settore della Difesa, come la statunitense Lockheed Martin, attiva anche nel ramo dei sistemi spaziali e dell'*intelligence*. Sulla spinta dell'interesse politico dell'UE, è sorto invece il Consorzio Eurofighter, attivo nella produzione di caccia avanzati multiruolo. Eurofighter ricomprende al suo interno EADS, Alenia e BAE System e rappresenta, a tutti gli effetti, il più importante esempio di integrazione fra costruttori provenienti dai cinque principali Paesi membri dell'UE.

