

Innovazione industriale e prospettive di integrazione nel settore della difesa: verso un mercato UE-USA?

Stefania Primavera





Polo Interregionale di Eccellenza Jean Monnet - Pavia
Jean Monnet Interregional Centre of Excellence - Pavia

Innovazione industriale e prospettive di integrazione nel settore della difesa: verso un mercato UE-USA?

Stefania Primavera

dicembre 2010

This project has been funded with support from the
European Commission.

This publication reflects the views only of the authors, and the
Commission cannot be held responsible for any use which may be
made of the information contained therein.

© Polo Interregionale di Eccellenza Jean Monnet
Università degli Studi di Pavia
Via San Felice, 5 - 27100 PAVIA - ITALY

Sito Internet: www.jeanmonnet-pv.it
Contatti: info@jeanmonnet-pv.it

Stefania Primavera. Innovazione industriale e prospettive di
integrazione nel settore della difesa: verso un mercato UE-USA?

ISBN: 978-88-96890-01-1

Editore:
Jean Monnet Centre of Pavia
Università degli Studi di Pavia
Anno 2010 - Pavia - IT

Stampato nel mese di Dicembre 2010
presso Studio Pixart srl - Quarto d'Altino VE - IT

Immagine di copertina:
Bernardino Lanzani (1522), *Veduta di Pavia*. Elaborazione su particolare.
Affresco. Basilica di S. Teodoro, Pavia

This publication may only be reproduced stored or transmitted in any form or by any
means, with the prior permission in writing of the publisher. Enquires concerning re-
production outside these terms should be sent to the Jean Monnet Centre of Pavia

Index

Summary	p. 5
Introduzione	p. 7
1. Industria della difesa, attività di ricerca e sviluppo economico	p. 8
2. Industria della difesa, attività di ricerca e sviluppo economico: Stati Uniti versus Unione Europea?	p. 14
3. Evoluzione tecnologica e nuovi assetti competitivi	p. 26
4. L'evoluzione delle relazioni transatlantiche: ipotesi di convergenza	p. 32
5. Verso l'integrazione: il ruolo dei grandi programmi di cooperazione internazionale Joint Strike Fighter e Eurofighter	p. 39
6. Osservazioni conclusive	p. 55
Bibliografia	p. 59

Summary

The peculiarities of the defence industry's innovation process justify the magnitude of public intervention. Historically, it has taken specific features in Europe and the United States so that it is possible to identify two distinct models of development. In the current context, the conditions for a gradual convergence of traditional models tend to emerge. Among the factors that fuel this process, technological change is particularly important. The increasing complexity of the innovation process together with imbalances in the international distribution of know-how contribute to the strengthening of industrial and commercial interactions between the U.S. and the European Union. The aim of the book is to deepen this evolutionary hypothesis with specific reference to the major programs of international cooperation within the combat aircrafts' industrial segment, namely the Joint Strike Fighter and the Eurofighter Typhoon.

Note on the Author

Stefania Primavera, Ph.D, is post-doctoral Fellow at the University of Brescia

Introduzione

La ricerca delle condizioni su cui fondare il rilancio dell'industria della difesa in un contesto caratterizzato dalla rapida contrazione delle spese militari è oggi al centro del dibattito scientifico e istituzionale.

La rilevanza assegnata al tema viene a dipendere dal peso economico del settore e dalla sua capacità di supportare il processo innovativo, contribuendo in misura rilevante all'ampliamento della frontiera tecnologica in alcuni comparti chiave per lo sviluppo del sistema socio-economico quali, in particolare, l'elettronica, le tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni, i trasporti, le bio e le nanotecnologie¹.

L'ampiezza di tale contributo appare direttamente connessa alla peculiare natura delle relazioni tra l'attore pubblico e le grandi imprese del settore, a loro volta funzione della specifica valenza strategica che l'industria degli armamenti assume sia rispetto alle fondamentali esigenze di sicurezza delle nazioni che rispetto agli obiettivi di leadership economica e di influenza politica².

Nei principali paesi produttori, l'assetto delle relazioni pubblico-privato ha assunto tratti specifici, contribuendo a delineare modelli di sviluppo industriale fortemente diversificati. Ciò risulta particolarmente evidente nella comparazione tra gli Stati Uniti e l'Unione europea.

È opinione di chi scrive che, pur a fronte della eterogeneità che connota i tradizionali modelli di sviluppo dell'industria militare americana e di quella europea, sia attualmente in atto un processo di progressiva

¹ European Commission, *European Defence Industrial Policy*, Enterprise and Industry, disponibile su http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/defence/defence-industrial-policy/index_en.htm.

² Hirschman A.O., *National Power and the Structure of Foreign Trade*, University of California Press, 1945.

convergenza che trae alimento dallo sviluppo tecnologico e dalla parallela evoluzione dei “bisogni di capacità” espressi dalle Forze Armate alleate.

Nell'attuale contesto di crisi, tale processo potrebbe sperimentare una significativa accelerazione giungendo a definire le condizioni per la creazione di un mercato euro-americano della difesa. Obiettivo del presente lavoro è quello di approfondire la riflessione in merito a tale ipotesi evolutiva facendo specifico riferimento alle esperienze di collaborazione internazionale sviluppate nell'ambito dell'industria aerospaziale che, come noto, costituisce il segmento militare caratterizzato dalle maggiori opportunità tecnologiche.

1. Industria della difesa, attività di ricerca e sviluppo economico

Nel settore della difesa, la presenza dell'attore pubblico, che si esprime attraverso la regolamentazione, l'attività di *procurement*, il finanziamento delle attività di ricerca e, talvolta, anche mediante l'esercizio diretto dall'attività imprenditoriale, ha storicamente alimentato la dinamica competitiva e la modernizzazione industriale attraverso la definizione di un quadro istituzionale entro il quale hanno trovato espressione e reciproco alimento sia le innovazioni radicali e di rottura, volte alla esplorazione di nuove traiettorie tecnologiche, che le innovazioni incrementali, corrispondenti a processi di adattamento imprenditoriale finalizzati al perseguimento di obiettivi di efficienza operativa. Se i miglioramenti incrementali, che nell'industria della difesa si sono tradotti nell'avvio di ampi processi di concentrazione e ristrutturazione dell'offerta, consentono di liberare risorse economiche attraverso lo sfruttamento di maggiori economie di scala e di scopo, le

innovazioni radicali producono vantaggi per tutti gli attori del sistema poiché ad esse corrisponde l'affermazione di nuove traiettorie tecnologiche. Le performance complessivamente generate dal settore vengono pertanto a dipendere, *in primis*, dalla capacità dell'attore pubblico di porre a disposizione delle imprese un sistema di risorse e competenze in grado di alimentare l'innovazione radicale³. Ciò in virtù delle peculiarità del processo innovativo che si sviluppa nell'industria della difesa.

Nel corso del XX secolo, i bisogni espressi dalle Forze Armate hanno contribuito a catalizzare ingenti risorse finanziarie e umane attorno ai grandi programmi di ricerca che rappresentano gli elementi cardine della c.d. Big Science⁴. In tale ambito, gli sforzi di ricerca sono

³ Nel lungo termine, le prospettive di sopravvivenza dell'impresa vengono infatti a dipendere dalla sua capacità di realizzare il fisiologico passaggio dai periodi di stabilità, caratterizzati da condizioni di vantaggio competitivo generate dallo sfruttamento delle competenze esistenti e dalla sostanziale ripetizione di comportamenti di successo già sperimentati (*exploitation*), alle fasi di rinnovamento radicale, che si connotano per un significativo ampliamento del suo patrimonio di competenze (*exploration*). Se da un lato, il comportamento adattivo favorisce la specializzazione e l'efficienza, dall'altro esso tende ad ampliare la vischiosità al cambiamento. Il prevalente orientamento al breve termine può compromettere le condizioni di sopravvivenza dell'impresa qualora essa non risulti in grado di attivare adeguati meccanismi esplorativi. In questo quadro, l'attore pubblico è chiamato a favorire l'affermazione di una prospettiva innovativa di lungo termine che consenta il continuo ampliamento della frontiera tecnologica. Hannan M.T., J. Freeman, "Structural Inertia and Organizational Change", in *American Sociological Review*, Vol. 49, 1984, pp. 149-164; Teece D.J., "Economic Analysis and Strategic Management", in *California Management Review*, 1984, pp. 87-110; Sanchez R., A. Heene (Eds.), *Strategic Learning and Knowledge Management*, John Wiley & Son, Chisester, 1997; Teece D.J., G. Pisano, A. Shuen, "Dynamic Capabilities and Strategic Management", in *Strategic Management Journal*, Vol. 18, 1997, pp. 509-533; Ocse, *Dynamiser les système nationaux d'innovation*, Paris, 2002.

⁴ La Big Science può essere definita come una specifica modalità di svolgimento delle attività di ricerca scientifica, i cui tratti distintivi sono rappresentati da: a) la dimensione degli investimenti strumentali e umani che impone il finanziamento pubblico dell'iniziativa e/o la mobilitazione di risorse mediante alleanze internazionali; b) il radicale cambiamento del ruolo dello

principalmente orientati verso la produzione di innovazioni di rottura che, determinando forti discontinuità rispetto a paradigmi tecnico-economici consolidati, definiscono le condizioni di superiorità di un sistema⁵.

Le caratteristiche dei processi produttivi che si sviluppano nell'ambito dei grandi programmi di ricerca scientifica giustificano la particolare incisività dell'intervento pubblico. Poiché la disponibilità di adeguate risorse finanziarie è subordinata alla valutazione di convenienza economica di ciascun progetto, compete all'attore pubblico incorporare nel processo valutativo gli elementi caratteristici dell'investimento in attività di ricerca, vale a dire:

- l'orizzonte temporale particolarmente lungo, che amplia in misura significativa il livello di rischio associato all'investimento;
- l'ampiezza delle esternalità derivanti dall'innovazione radicale, che sovente produce effetti a cascata su una pluralità di settori, contribuendo alla modernizzazione dell'intero sistema socio-economico⁶.

scienziato, che da ricercatore indipendente diviene membro di un gruppo gerarchicamente organizzato; c) la valutazione dell'iniziativa in un'ottica di lungo termine; d) il preciso orientamento verso la produzione di innovazioni radicali. All'origine della Big Science vi è proprio un programma scientifico militare; si tratta del Progetto Manhattan avviato negli Stati Uniti nel 1942 allo scopo di giungere alla produzione della bomba atomica. I tratti caratteristici della Big Science sono inoltre riscontrabili in molti programmi di ricerca condotti nel campo della fisica [acceleratori di particelle, fusione nucleare], dell'astronomia [superteleseopi], della biologia [genoma umano], dell'esplorazione spaziale [programmi di esplorazione del sistema solare, stazione spaziale internazionale].

⁵ Schumpeter, J.A., *Teoria dello sviluppo economico*, ETAS, Milano, 2002.

⁶ Con riferimento agli Stati Uniti, uno studio recente evidenzia come i benefici sociali dell'attività di ricerca risultino di circa 3,5 volte superiori rispetto al ritorno sugli investimenti direttamente ottenibile dall'innovatore. Bloom N., Schankerman M., Reenen J.V., *Identify Technology Spillovers and Product Market Rivalry*, CEPR, Paper 4912, London, 2005.

Le peculiarità strutturali del settore della difesa possono essere rappresentate attraverso un modello che tenga conto della specifica natura dell'attività di ricerca nelle diverse fasi che ne costituiscono il ciclo produttivo. A questo proposito, la figura 1 evidenzia l'evoluzione del livello di rischio associato ad una tecnologia industriale, intesa quale funzione di tre elementi fondamentali, vale a dire⁷:

- la tecnologia generica, che trae origine dalla applicazione di principi derivanti dalla scienza di base per dare soluzione a specifici problemi tecnico-economici. Si tratta, in altre parole, del paradigma tecnologico dominante affermatosi in un determinato settore industriale;
- le infrastrutture per l'innovazione, che sostengono il processo innovativo ampliando l'efficienza dell'attività di produzione e di commercializzazione della nuova tecnologia. Esse includono, da un lato, i metodi di misurazione e controllo dell'attività di ricerca e, quindi, la formazione degli standard tecnologici di settore, e dall'altro, la normativa per la tutela dei diritti di proprietà intellettuale, i servizi di supporto alle imprese, la disponibilità di capitale di rischio, ecc.
- lo stock di conoscenza tecnologica dell'impresa, applicata al processo produttivo aziendale per produrre innovazione.

I primi due elementi dell'innovazione industriale hanno una rilevante componente di "bene pubblico" poiché il loro sviluppo tende a produrre benefici per tutte le imprese del settore, sebbene il patrimonio conoscitivo di ciascuna impresa possa incidere sull'effettiva capacità di

⁷ Tassey G., "Modeling and Measuring the Economic Roles of Technology Infrastructure", in *Economics of Innovation and New Technology*, no. 7, pp. 617-631, 2008.

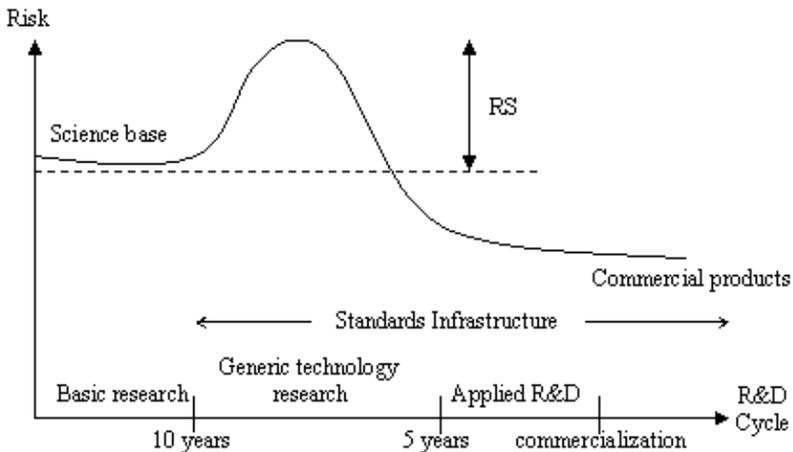
trarre vantaggio dall'evoluzione tecnologica⁸. Le imprese attingono alla tecnologia generica e alle infrastrutture tecnologiche, che incorporano prevalentemente conoscenza tacita, per accrescere lo stock tecnologico di proprietà. Tuttavia, la prevalenza dei vantaggi sociali rispetto a quelli acquisibili dalla singola impresa determina, con riferimento a tali "forme" tecnologiche, ampi fenomeni di *underinvestment*, che appaiono particolarmente significativi nella fase iniziale del ciclo di vita della ricerca, in corrispondenza delle quali il rischio associato alla produzione e alla commercializzazione dell'innovazione tecnologica raggiunge il suo acme (RS in figura 1). In questa fase, l'ampiezza del rischio derivante dall'incertezza associata al processo di selezione e successiva affermazione di un determinato paradigma tecnologico si traduce in elevate barriere all'investimento, che impongono l'intervento dell'attore pubblico⁹. Nella prospettiva delle

⁸ Per un approfondimento del tema si rinvia ai numerosi studi riconducibili alla Resource Based View di cui di seguito si citano solo alcuni tra i maggiori contributi: Barney, J.B., "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage", in *Journal of Management*, Vol. 17, no. 1, pp.99–120, 1991; Grant, R.M., "The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation", in *California Management Review*, Vol. 33, no. 3, 1991, pp. 114–135; Makadok, R., "Toward a Synthesis of the Resource-Based View and Dynamic-Capability Views of Rent Creation", in *Strategic Management Journal*, Vol. 22, no. 5, 2001, pp.387–401; Rugman A.M.; Verbeke, A., "Edith Penrose's Contribution to the Resource-Based Views of Strategic Management", in *Strategic Management Journal*, Vol 23, 2002, pp.769–780.

⁹ L'autore del modello prende in considerazione anche l'ipotesi "estrema" di assenza della tecnologia generica. In tale ipotesi, l'accumulazione di conoscenza tecnologica corrisponderebbe al c.d. tasso naturale di innovazione generato esclusivamente dalla scienza di base e, pertanto, dall'ambiente economico generale. Le innovazioni così sviluppate appartengono al "quadrante di Pasteur" ovvero sono determinate attraverso un processo di *trial-and-error* e si fondano prevalentemente sull'intuizione dei singoli ricercatori. Come evidenziato in precedenza, le caratteristiche proprie del processo innovativo che si sviluppa nel settore della difesa non coincidono con tale modalità ma appaiono maggiormente coerenti con i tratti propri della Big

singole imprese, l'investimento pubblico orientato all'espansione della tecnologia generica consente di circoscrivere il rischio complessivamente connesso all'attività di ricerca così da riattivare gli investimenti privati finalizzati all'espansione della "tecnologia di proprietà" e, pertanto, allo sfruttamento commerciale dell'innovazione industriale.

Fig. 1 - Evoluzione del rischio e ciclo di vita dell'attività di ricerca e sviluppo



Fonte: Tassej G., "Modelling and Measuring the Economic Roles of Technology Infrastructure", in *Economics of Innovation and New Technology*, no. 7, p. 621, 2008.

In tutti i settori *technology-based*, l'attore pubblico offre supporto per lo sviluppo di quelle componenti della tecnologia che, qualificandosi come beni pubblici, si traducono in un miglioramento complessivo del sistema industriale. Tale supporto è tanto più rilevante (in termini non solo

Science, la quale attinge in misura significativa alla tecnologia generica. Tassej G., op.cit.

quantitativi ma anche in una prospettiva strategica] quanto più la tecnologia oggetto d'investimento è innovativa. L'introduzione di un'innovazione radicale comporta infatti un "picco di rischio" particolarmente pronunciato; tuttavia, in tale ipotesi, tende a risultare più rapida la riduzione del rischio nelle fasi successive poiché alle tecnologie maggiormente innovative sono sovente associate significative economie di scopo derivanti dal trasferimento tecnologico inter-settoriale e dalla moltiplicazione delle applicazioni commerciali.

Il contributo pubblico allo sviluppo industriale veicolato dall'innovazione radicale costituisce un tratto caratteristico dell'industria della difesa che tuttavia trova specifica declinazione a livello nazionale, contribuendo a connotare il modello di sviluppo dei grandi paesi produttori di armamenti. Ciò consente di delineare i tratti caratteristici del modello americano e di quello europeo.

2. Industria della difesa, attività di ricerca e sviluppo economico: Stati Uniti versus Unione Europea?

Lo sviluppo americano si fonda sulla piena consapevolezza del ruolo chiave assunto dalla tecnologia militare ai fini della leadership nazionale che trova espressione sia a livello politico che industriale. Nell'esperienza americana, la stretta connessione tra obiettivi politici e logica industriale ha infatti determinato l'emergere di un modello di sviluppo nell'ambito del quale la difesa costituisce il vettore del progresso scientifico e il principale motore dell'innovazione radicale, che contribuisce a porre l'intero sistema industriale sulla frontiera tecnologica. Il sostegno pubblico all'industria della difesa e, in

particolare, alla ricerca in campo militare costituisce pertanto il tratto caratteristico di tale modello¹⁰.

Gli obiettivi di sicurezza hanno tradizionalmente giustificato l'ampiezza e l'incisività dell'intervento pubblico a favore dei grandi programmi di ricerca nell'ambito di un settore, quale è quello della difesa, necessariamente sottratto alle regole di funzionamento del mercato. Il settore militare costituisce pertanto il contesto entro il quale l'attore pubblico definisce le condizioni di innovazione radicale permanente, consentendo la condivisione dei rischi e la piena valorizzazione del carattere pubblico dell'attività di ricerca. L'ipotesi sottostante tale modello è che a livello sistemico tendano a prevalere effetti di sviluppo di tipo schumpeteriano tali da condurre alla selezione di nuove tecnologiche a loro volta capaci di alimentare la dinamica competitiva negli altri settori chiave dell'economia.

La logica del modello americano trova piena espressione negli interventi pubblici destinati al finanziamento delle c.d. tecnologie *dual use* che, enfatizzando la reciproca interazione tra esigenze di sviluppo industriale e di consolidamento della leadership politica internazionale, hanno significativamente condizionato le traiettorie innovative in alcuni fondamentali ambiti di attività, quali in particolare l'aeronautica civile (*in primis* a vantaggio di Boeing), le tecnologie spaziali, il settore dell'energia nucleare, l'elettronica e le biotecnologie¹¹.

¹⁰ Uzunis D., Bailly, M.A., "Politiques de recherche et innovation militaire: Schumpeter versus Smith aux Etats-Unis et en Europe", in *Innovations*, no. 21, 2005, pp. 43-80.

¹¹ Si noti che i programmi *dual use* hanno consentito il finanziamento pubblico dei settori civili considerati strategici per lo sviluppo americano pur a fronte di un approccio alla politica industriale che considera ideologicamente dannoso l'intervento pubblico in economia. Gansler J., *Military and Industrial Cooperation in a Transformed, Nato-Wide Competitive Market*, XV International Nato Workshop on Political-Military Decision Making, Vienna, 22

Sotto il profilo teorico, la *ratio* dell'intervento pubblico a sostegno dell'innovazione nel settore della difesa è riconducibile al quadro concettuale che definisce il National System of Innovation, inteso quale network nazionale di istituzioni pubbliche e private dalla cui interazione discende la produzione di innovazione e la diffusione di nuove tecnologie¹². Nell'ambito di tale network, il Governo federale identifica un numero limitato di interlocutori privilegiati rappresentati dalle grandi corporation che hanno saputo trarre vantaggio dalle dinamiche competitive degli anni '90. In virtù di un processo di forte concentrazione dell'offerta, realizzato attraverso operazioni di fusione e acquisizione sovente espressamente sostenute dal Governo federale¹³, negli Stati Uniti l'industria della difesa risulta oggi dominata da poche grandissime imprese (Lockeed Martin, Boeing, Northrop Grumman e Raytheon) cui è riservata la funzione di *prime contractor*. In questi anni, obiettivo fondamentale delle strategie di corporate è la creazione di piattaforme militari complesse che richiedono sistemi integrati in grado

June 1998; Markusen A., Costigan S. (Eds.), *Arming the Future: A Defense Industry for the 21st Century*, Council on Foreign Relations, New York, 1999.

¹² Freeman C., *Technology, Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, Printer, New York, 1987.

¹³ Nel corso degli anni '90, il Governo federale americano ha sostenuto il consolidamento dell'industria della difesa. Gli strumenti dell'azione pubblica sono rappresentati dal finanziamento diretto delle attività più rischiose (la ricerca di base, in primis) e dal supporto delle operazioni di fusione e acquisizione. Nell'esperienza americana il Governo federale ha pertanto rafforzato la spontanea tendenza delle grandi imprese a realizzare operazioni di concentrazione e di crescita dimensionale. Parallelamente, esso ha saputo esprimere una efficace azione di controllo, in primis attraverso la normativa anti-trust volta a rendere coerente il processo di ristrutturazione del settore con le regole di funzionamento di un mercato concorrenziale. L'approccio americano si connota quindi per un'azione pubblica finalizzata a mantenere adeguati livelli di competizione e a garantire lo sviluppo delle competenze industriali ritenute strategiche per la modernizzazione del sistema.

di catalizzare risorse finanziarie e imprenditoriali tali da attribuire alle imprese leader il ruolo di interlocutori privilegiati dell'attore pubblico.

Per le imprese del settore, la crescita dimensionale ha costituito un obiettivo strategico rilevante in virtù della particolare complessità dell'attività di ricerca. Se, come in precedenza evidenziato, l'orizzonte temporale, l'incertezza e la pervasività degli *outcome* delle attività di ricerca impongono l'affermazione di una prospettiva valutativa che è propria dell'attore pubblico, l'entità degli investimenti che alimentano il ciclo produttivo della ricerca ha inciso significativamente sulle caratteristiche strutturali del settore. Solo la grande scala dimensionale consente infatti il raggiungimento della massa critica da cui discende lo sfruttamento delle economie di scala, di scopo e di apprendimento che rendono efficiente l'attività di ricerca e sviluppo in un contesto ad alta complessità quale è quello riscontrabile nel settore della difesa¹⁴.

Gli elementi identificati come caratteristici del modello di sviluppo americano – ovvero il finanziamento pubblico dei grandi programmi di ricerca in campo militare, il rapporto privilegiato che il Governo sviluppa con suoi *prime contractor* e la tendenza alla crescita dimensionale delle imprese attraverso operazioni di fusione e acquisizione –

¹⁴ La connessione tra capacità innovativa e dimensione aziendale è in realtà osservabile in una prospettiva più generale. Secondo i dati Eurostat, nell'Unione europea a 27, le imprese innovative sono il 38,9% del totale. Tale quota tende tuttavia a crescere all'aumentare delle dimensioni delle imprese rappresentando il 34,4% delle piccole imprese (con un numero di addetti compreso tra le 10 e le 49 unità), il 52,3% delle medie (50 - 249 addetti) e il 70,1% delle grandi (oltre 250 occupati). Eurostat, *Science, Technology and Innovation in Europe*, 2010. Per un approfondimento del ruolo della grande impresa quale soggetto promotore della modernizzazione industriale si veda Velo D., *Il governo dello sviluppo economico e dell'innovazione*, Giuffrè, Milano, 2009.

accumunano tutti i maggiori paesi produttori di armamenti sebbene tali caratteristiche si manifestino in Europa con intensità differente¹⁵.

Se, come evidenziato, l'industria della difesa costituisce l'elemento centrale dello sviluppo americano, l'Unione europea, a prescindere dalle specificità nazionali (che appaiono comunque rilevanti), fonda storicamente il proprio modello di sviluppo non già su un singolo settore in grado di assumere il ruolo di volano della crescita dell'intero sistema ma sui vantaggi derivanti dalla libera circolazione delle risorse produttive. Per le imprese europee, il processo di liberalizzazione e il progressivo allargamento del mercato di riferimento consentono infatti di realizzare nuove forme di divisione internazionale del lavoro e, pertanto, una più efficiente allocazione delle risorse e delle competenze disponibili, in particolare attraverso processi innovativi a carattere evolutivo e incrementale¹⁶.

La logica sottostante il modello europeo contribuisce a spiegare il gap che separa l'Unione europea dagli Stati Uniti sotto il profilo del finanziamento alla ricerca (tabella 1): in Europa, gli investimenti pubblici e privati destinati alla ricerca scientifica corrispondono a meno del 30% dei fondi complessivamente erogati dai Paesi Ocse mentre la

¹⁵ B.M. Bekchman et Ak., [ed.], *The American Military in the Twenty-First Century*, St. Martin Press, New York, 1993; United States General Accounting Office, *Defense Industry. Consolidation and Options for Preserving Competition*, Report to Congressional Committees, Washington DC, April 1998; A. Markusen, C. Serfati, "Remaking the Military Industrial Relationship: a French-American Comparison.", *Defence and Peace Economics*, Vol. 11, no. 3, 2000, pp. 1-29; H. Masson, C. Paulin, *Perspectives d'évolution de l'industrie de défense en Europe*, Recherches & Documentes, Fondation pour la Recherche Stratégique, Paris, Mai 2007; A. Markusen, C. Serfati, "Remaking the Military Industrial Relationship: a French-American Comparison.", *Defence and Peace Economics*, Vol. 11, no. 3, 2000, pp. 1-29.

¹⁶ Uzunidis D., Bailly M.A., op.cit.

quota americana risulta prossima al 42% (pari a circa 369 milioni di dollari).

Tab. 1 - Il finanziamento dell'attività di ricerca e sviluppo (% , 2008)

	Share of Total OECD R&D E- xpenditure	R&D lintensity*
Italy (2006)	2,2	1,1
Spain	2,0	1,3
United Kingdom	4,4	1,8
France	4,9	2,1
Germany	8,1	2,5
United States	41,6	2,7
EU27	29,7	1,8
OECD	100,0	2,3
Tot. OECD (billion of dollars)	886,3	

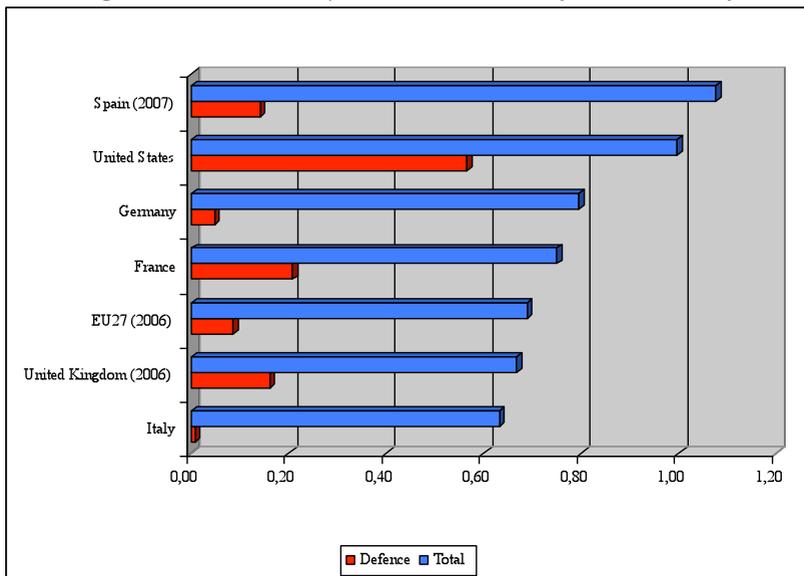
Note (*): Gross Expenditure in R&D/Gross Domestic Product

Fonte: nostre elaborazioni su dati Oecd. *Oecd, Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*, June 2009.

I dati dell'Ocse confermano inoltre il differente peso assunto dall'industria della difesa nell'ambito del finanziamento pubblico alla ricerca (figura 2); se negli Stati Uniti la ricerca militare rappresenta il 57% circa del finanziamento pubblico americano a sostegno dell'attività di ricerca, la corrispondente quota registrata dai Paesi dell'Unione europea è pari al 12,5%¹⁷.

¹⁷ Tale percentuale riflette la notevole eterogeneità delle strutture produttive dei Paesi membri dell'Unione europea. Tuttavia, anche limitando l'analisi ai maggiori Paesi produttori di armamenti, la preponderanza del settore della difesa è osservabile solo in termini relativi con riferimento alla Francia (27,8%), al Regno Unito (24,2%) e alla Spagna (13,1%); i governi di Germania e Italia registrano invece una limitata propensione ad investire nella ricerca militare: le quote relative sul finanziamento pubblico alla ricerca sono infatti

Fig. 2 - Il finanziamento pubblico della ricerca (% del Pil, 2008)



Fonte: nostre elaborazioni su dati Oecd. *Oecd, Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*, June 2009.

Nell'ambito del tradizionale modello di sviluppo europeo, fortemente focalizzato sulla libera circolazione delle risorse produttive e sul progressivo ampliamento del mercato di riferimento, l'industria della difesa costituisce una rilevante eccezione. Gli ulteriori vincoli allo sviluppo della difesa europea appaiono infatti connessi al prevalente approccio nazionale che ha profondamente inciso sulla struttura del settore, caratterizzando il quadro normativo di riferimento, l'attività di *procurement* dell'attore pubblico e l'orientamento strategico delle

rispettivamente pari a 6% e 1,3%. Oecd, *Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*, June 2009.

imprese. Solo in anni recenti, l'evidente incoerenza tra un assetto istituzionale proteso alla tutela delle autonomie nazionali e una logica di sviluppo industriale che tende ad assumere carattere transnazionale ha alimentato la spinta verso una maggiore integrazione. La frammentazione del mercato europeo su base nazionale ha infatti storicamente impedito lo sfruttamento delle economie di scala e di apprendimento su cui si fonda il vantaggio competitivo in tutti i settori *technology-based* riconducibili alla Big Science. Per tale ragione, dalla fine degli anni '90, in un contesto caratterizzato dalla forte riduzione dei budget nazionali per la difesa, la ricerca di nuove soluzioni organizzative e strategiche capaci di garantire la sopravvivenza delle imprese in condizioni di maggiore efficienza ha costituito un incentivo rilevante al consolidamento del settore attorno a pochi grandi attori industriali.

L'attuale assetto industriale del settore europeo della difesa costituisce il risultato di scelte strategiche fortemente differenziate. Semplificando un processo di trasformazione profondamente complesso e talvolta non lineare, è possibile individuare due principali approcci allo sviluppo, che hanno visto una sostanziale contrapposizione tra l'orientamento strategico di Regno Unito e Italia da un lato e quello di Germania e Francia dall'altro.

La prospettiva nazionale è alla base dello sviluppo della britannica BAE Systems e dell'italiana Finmeccanica. Entrambi i player, seppur con forza imprenditoriale differente, hanno implementato un modello di business teso, in una prima fase, al rafforzamento nazionale e, in una seconda fase, all'internazionalizzazione verso i mercati più dinamici, in primis quello americano. L'ottica finanziaria che ha guidato il processo di espansione colloca l'industria di tali paesi ai margini di una nuova architettura organizzativa, che va progressivamente emergendo a livello europeo.

Al centro di tale nuovo assetto in via di definizione si collocano la Francia e la Germania, che hanno contribuito a identificare forme originali di integrazione con l'obiettivo di garantire all'Unione europea il governo di un settore strategico per la modernizzazione dell'intero sistema economico¹⁸. Per tali paesi il consolidamento dei grandi campioni nazionali della difesa ha assunto una evidente connotazione europea. L'espressione più matura di tale processo di integrazione industriale su scala europea è oggi rappresentato da Eads.

Tale trasformazione, che ha preso avvio a livello industriale, trova oggi alimento nella moltiplicazione delle iniziative istituzionali di coordinamento e di partenariato, culminate con la costituzione nel 2004 dell'Agenzia Europea della Difesa cui è assegnato l'obiettivo di favorire la progressiva aggregazione della domanda, intesa quale condizione necessaria per sostenere lo sviluppo delle capacità militari europee¹⁹.

La creazione di un settore europeo della difesa capace di garantire nel lungo periodo il consolidamento delle competenze tecnologiche e

¹⁸ Per una analisi del processo di ristrutturazione del settore europeo della difesa si veda: L. MAMPAEY, *Ownership and Regulation of the Defence Industrial Base: the French Case*, Groupe de Recherche et d'Information sur la Paix et la Sécurité, Bruxelles, 2001. M. LUNDMARK, *To Be or not to Be - the Integration and the Non-integration of the French Defence Industry*, Swedish Defence Research Agency, Stockholm, 2004. J. P. MAULNY, *Industrial and Strategic Cooperation Models for Armaments Companies in Europe*, studio elaborato per conto della Commissione europea nell'ambito di Towards an EU Defence Equipment Policy disponibile su http://ec.europa.eu/enterprise/defence/defence_docs/rapp_iris_en.pdf. B. SCHMITT, *From Cooperation to Integration: Defence and Aerospace Industries in Europe*, Institute for Security Studies Western European Union, Paris, 2000.

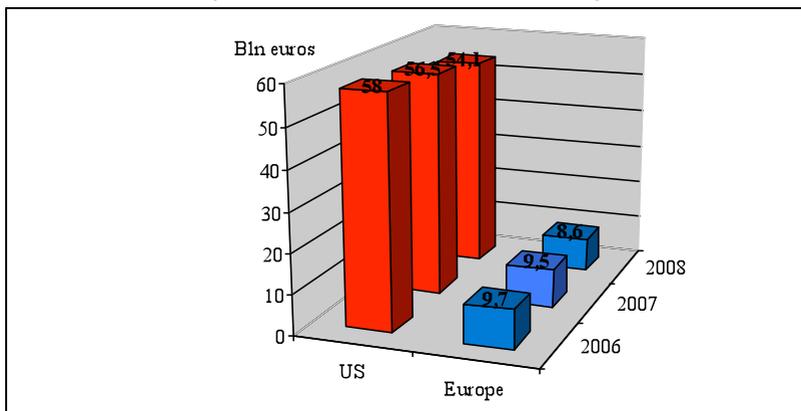
¹⁹ Nones M., Gasparini G., Di Camillo F. (a cura di), *L'industria della difesa nel rapporto transatlantico*, Osservatorio Transatlantico, Senato della Repubblica Italiana, Servizio Affari Internazionali, Settembre 2004.

militari dei suoi attori costituisce un progetto *in fieri*. Allo stato attuale, la futura evoluzione di tale progetto è solo in parte ipotizzabile alla luce della comparazione, qui sinteticamente presentata, con l'esperienza americana.

Sotto questo profilo, il modello di sviluppo americano appare oggi difficilmente replicabile stante il divario osservabile *in primis* sotto il profilo del finanziamento della attività di ricerca. Come evidenziato dalla figura 3, i fondi che gli Stati Uniti destinano alla ricerca militare (54,1 miliardi di euro) sono sei volte quelli europei (8,6 miliardi).

Inoltre, alle attuali condizioni, la replicazione del modello americano potrebbe non risultare neppure auspicabile se è vero che anche il Governo federale evidenzia una crescente difficoltà a sostenere nel lungo periodo lo sforzo storicamente profuso a supporto della ricerca.

Fig. 3 - Il finanziamento dell'attività di ricerca nel settore della difesa (miliardi di euro, 2006, 2007, 2008)



Fonte: European Defence Agency, *European-US Defence Expenditure* (various years), disponibile su <http://www.eda.europa.eu/defencefacts>.

In particolare, l'attuale contesto di crisi pone in discussione la sostenibilità di entrambi i *pattern* di sviluppo, a prescindere dagli elementi di specificità di ciascuno. Sotto questo profilo, i dati relativi agli ultimi tre anni segnalano in entrambi i casi una rilevante contrazione dei fondi disponibili per la ricerca militare i quali passano da 58 a 54,1 miliardi di euro negli Stati Uniti e da 9,7 a 8,6 nell'Unione europea.

Nonostante la progressiva riduzione dei bilanci della difesa, il processo innovativo richiede oggi il sostenimento di investimenti crescenti per effetto della maggiore sofisticazione tecnologica associata all'evoluzione dei bisogni di capacità che le Forze Armate esprimono per rispondere a minacce sempre più complesse e diversificate²⁰. A questo proposito, assumono particolare rilievo i dati relativi alle performance dei principali programmi di acquisizione dei grandi sistemi d'arma da parte del Ministero della Difesa americano. Come evidenziato dalla tabella 2, tutti i maggiori programmi hanno registrato in anni recenti un rilevante incremento dei costi di acquisizione (+26%), in particolare riferibili all'attività di ricerca [40%]²¹. Per effetto di tale incremento, l'investimento complessivamente previsto dal Governo federale per l'ottenimento dell'intero portafoglio di sistemi militari è passato da 790 miliardi di dollari nel 2000 a 1,6 mila miliardi di dollari nel 2007²².

²⁰ Aalto E., et Al., *Towards a European Defence Market*, Chailot Paper n. 113, ISS, November 2008; Dunne J.P., Braddon D., *Economic Impact of Military R&D*, Flemish Peace Institute, June 2008.

²¹ L'aumento dei costi di ricerca risulta almeno in parte attribuibile alla variazione dei requisiti richiesti dal Ministero committente: in presenza di tale variazione (circostanza verificata nel 65% dei casi), l'incremento dei costi di ricerca associati al programma militare risulta pari al 72% contro l'11% registrato dai programmi rimasti invariati. Gao, *Defense Acquisitions. Assessments of Selected Weapon Programs*, Report to Congressional Committees, March 2008.

²² Gao, 2008, op.cit.

Tab. 2 - Le performance dei principali programmi militari americani
(variazioni % e miliardi di dollari)

	2000	2005	2007
Portfolio Size			
Number of programs	75	91	95
Total planned commitments (\$Billion)	790	1500	1600
Commitments outstanding (\$Billion)	380	887	858
Portfolio performance			
Change to total RDT&E costs from first estimate	27%	33%	40%
Change in total acquisition costs from first estimate	6%	18%	26%
Estimated total acquisition cost growth (\$Billion)	42	202	295

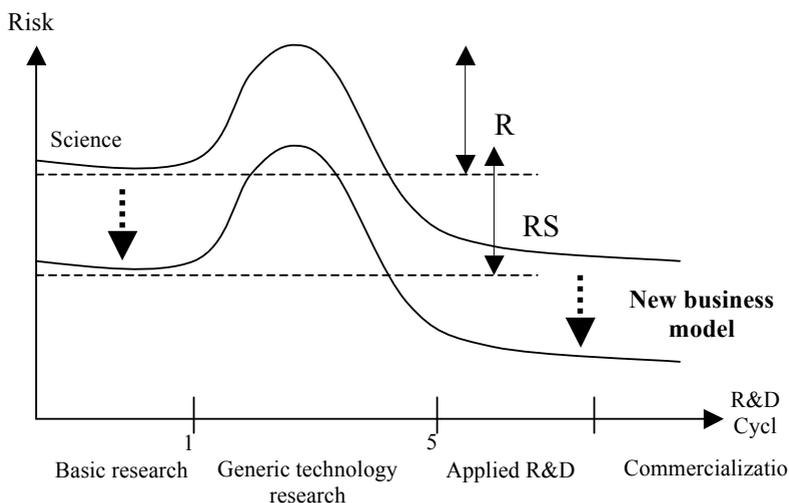
Fonte: Gao, *Defense Acquisitions. Assessments of Selected Weapon Programs*, Report to Congressional Committees, March 2008, p. 7.

Coerentemente con quanto evidenziato nel paragrafo 2, in assenza di nuove soluzioni strategico-organizzative, la riduzione dei finanziamenti pubblici si traduce in una espansione del livello di rischio che tende a comprimere l'investimento privato, in taluni casi impedendo il passaggio dalla fase della ricerca focalizzata sulla tecnologia generica alla fase applicativa e di diffusione dell'innovazione (Figura 3). Nell'attuale contesto, le opzioni per il rilancio dell'industria della difesa vanno ricercate nella implementazione di nuovi modelli di business volti allo sfruttamento dei vantaggi di costo e di apprendimento che solo attraverso l'integrazione delle competenze europee e americane possono trovare compiuta espressione.

È opinione di chi scrive che le difficoltà finanziarie correnti potrebbero costituire un importante fattore di accelerazione di un più ampio

processo di progressiva convergenza tra Unione europea e Stati Uniti che affonda le proprie radici nell'evoluzione tecnologica che il settore della difesa va sperimentando.

Fig. 3 - Il rischio associato all'attività di ricerca



Fonte: nostre elaborazioni sulla base di Tassej G., "Modelling and Measuring the Economic Roles of Technology Infrastructure", in *Economics of Innovation and New Technology*, no. 7, p. 621, 2008.

3. Evoluzione tecnologica e nuovi assetti competitivi

I recenti interventi militari in Afghanistan e Iraq hanno sancito il passaggio dal tradizionale modello di innovazione basato sulla sostanziale indipendenza progettuale, produttiva ed operativa delle grandi piattaforme militari ad un nuovo approccio, reso possibile dalla applicazione delle tecnologie dell'informazione alla sfera militare e incentrato sull'utilizzo di tecnologie comuni per sistemi d'armi e

piattaforme differenti²³. Più precisamente, il modello tradizionale si fonda sulla specificità dei bisogni di capacità espressi dalle diverse Forze Armate (di terra, di aria, di mare); esso risulta pertanto caratterizzato da architetture di comando, controllo e comunicazione specificamente orientate a servire il “corpo” di riferimento. Il prodotto tecnologico di tale modello è rappresentato dai singoli sistemi d’arma e il processo innovativo è alimentato, *in primis*, dai grandi programmi militari.

Rispetto a tale modello, l’approccio alla guerra che va emergendo è descritto in termini relazionali e di integrazione sistemica: gli attori chiamati ad intervenire nelle diverse fasi del conflitto costituiscono i nodi di un network alimentato da interazioni ad elevata intensità di informazione. L’efficacia dell’intervento, sia esso civile e/o militare, viene a dipendere dalla superiorità informativa della rete, che da un lato amplia la velocità di comando e dall’altro consente la rapida sincronizzazione dell’intero sistema di forze disponibili, le quali, a fronte della maggiore complessità degli scenari di guerra (e della eterogeneità delle minacce globali), sono oggi chiamate a un rapido adattamento “*bottom-up*” secondo una logica di crescente interoperatività²⁴.

L’architettura che va progressivamente emergendo deve essere supportata da tecnologie in grado di integrare sia i diversi sistemi d’arma che, in prospettiva, le capacità intra e inter-Forza dei Paesi alleati, con specifico riferimento alle funzioni di comando, *intelligence* (sorveglianza e identificazione) e *targeting* (acquisizione degli obiettivi e valutazione degli effetti di ingaggio).

²³ A. K. Cebrowski, J. J. Garstka, “Network-Centric Warfare: Its Origin and Future”, in *Naval Institute Proceedings*, 1988.

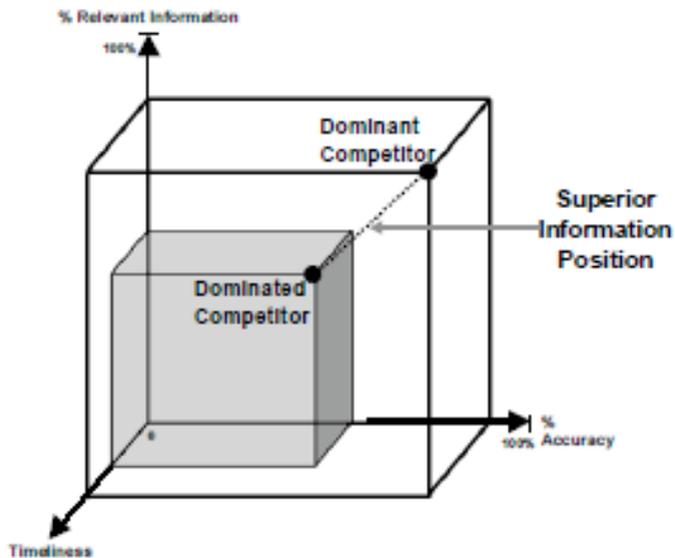
²⁴ A. K. Cebrowski, J. J. Garstka,, op.cit.; P. Cédric, M. Asencio, M. Klein, J. Marquin, P. Gros, *Vers une vision réaliste des opérations en réseau*, Fondation pour la Recherche Stratégique, Recherches & Documents, no. 2, 2008.

Tale trasformazione ha rilevanti implicazioni sotto il profilo competitivo, della logica industriale e dell'assetto istituzionale. Da un lato, la maggiore variabilità dei requisiti militari e le crescenti esigenze di interoperabilità (tra sistemi d'armi e tra Forze Armate alleate nell'ambito delle missioni internazionali) si traducono in una spinta all'integrazione della domanda. Dall'altro, la nuova logica sistemica tende progressivamente a modificare l'articolazione dell'offerta, alimentando la sperimentazione di nuove soluzioni strategiche e organizzative. La *network-centric warfare*, che si esprime nell'applicazione degli stessi sotto-sistemi tecnologici (sistemi di propulsione, sistemi avionici, tecnologie di rilevazione e controllo, ecc.) alle diverse piattaforme militari (navi, aerei, carri armati) produce, in primo luogo, un rilevante ampliamento dei confini del settore della difesa per ricomprendere i mercati di produzione delle tecnologie che trovano nel settore civile la propria origine progettuale e/o l'ambito elettivo di applicazione commerciale²⁵. Tale fenomeno, a sua volta, amplifica le trasformazioni prodotte dalla affermazione della logica sistemica sull'articolazione della catena del valore dei grandi produttori di armamenti; il vantaggio competitivo di questi ultimi viene in larga misura a dipendere dalla capacità di assumere una posizione di superiorità informativa - definita in termini di rilevanza, accuratezza e tempestività dell'informazione disponibile - nell'ambito dei network costituiti allo scopo di catalizzare ed integrare le competenze

²⁵ L'ulteriore forza che spinge nella stessa direzione è identificabile nel progressivo ampliamento delle competenze assegnate alle Forze Armate: nell'attuale contesto, la difesa ricomprende infatti le operazioni di polizia e sicurezza realizzate in tutte le fasi del "ciclo del conflitto", vale a dire la prevenzione, la gestione delle crisi e la ricostruzione. G. Chevallard, I. Ghivarelli, *The State of the European Defence Equipment Market*, Centro Studi sul Federalismo, Moncalieri (To), 2009.

necessarie per sviluppare la base tecnologica e industriale del settore della difesa (figura 4).

Fig. 4 - La superiorità informativa nell'ambito del network



Fonte: Alberts D.S et Al., *Network Centric Warfare. Developing and Leveraging Information Superiority*, Second Edition (Revised), CCRP, 2000.

La crescente complessità tecnologica che connota la produzione di armamenti riduce infatti gli ambiti di autonomia delle singole imprese, siano esse europee o americane, determinando un corrispondente ampliamento dei vantaggi connessi alle forme di organizzazione delle attività produttive basate sulla cooperazione internazionale. In particolare, il processo innovativo nell'ambito della difesa pone la necessità di aggregare competenze specialistiche e fortemente

diversificate, che sovente evidenziano una disomogenea distribuzione spaziale.

La distribuzione internazionale del *know-how* tecnico-scientifico costituisce infatti il risultato di forze opposte²⁶; si tratta da un lato di forze centripete, che tendono a determinare un'aggregazione di competenze specialistiche nell'ambito di cluster geograficamente e settorialmente definiti²⁷, e dall'altro di forze centrifughe, che favoriscono la dispersione internazionale delle attività industriali e per tale via giustificano la crescente propensione delle imprese a implementare strategie di sviluppo su scala globale.

Tutti i segmenti produttivi dell'industria della difesa (*in primis* quelli tecnologicamente più evoluti come l'aerospazio ma anche, in misura crescente, il comparto navale e quello degli armamenti terrestri)²⁸ presentano catene del valore articolate a livello internazionale in virtù della necessità di accedere alle competenze specialistiche richieste in ciascuna fase del processo produttivo, indipendentemente dalla loro localizzazione geografica.

Nell'ambito dei network globali, i grandi produttori di armamenti sviluppano alleanze inter-organizzative secondo una logica "a geometria

²⁶ Niosi J., Zhegu M., "Aerospace Clusters; Local or Global Knowledge Spillovers?", in *Industry and Innovation*, Vol. 12, no. 1, 2005, pp. 1-25.

²⁷ Porter M., "Clusters and New Economics of Competitions", in *Harvard Business Review*, Vol. 76, no. 6, 1998; Porter M., "Innovation: Location Matters", in *Sloan Management Review*, Vol. 42, no. 2, 2001.

²⁸ Per un'analisi delle peculiarità dei diversi comparti e del loro differente livello di sviluppo si veda: Masson H., *Compétitivité et innovation : l'industrie européenne de l'armement terrestre au défi*, Fondation pour la Recherche Stratégique, juin/juillet 2010, disponibile su http://www.frstrategie.org/barreFRS/publications/dossiers/eurosatory2010/dsi_masson.pdf; Masson H., Cedric P., *Perspectives d'évolution de l'industrie de défense en Europe*, Fondation pour la Recherche Stratégique, septembre 2008, disponibile su http://www.frstrategie.org/barreFRS/publications/rd/RD_20070901.pdf.

variabile” ovvero articolate in funzione delle competenze di volta in volta necessarie per far fronte alle commesse pubbliche. Nella prospettiva dei grandi produttori di armamenti, il network costituisce una forma efficiente di organizzazione delle attività che contribuiscono alla creazione del valore poiché esso consente lo sfruttamento di economie di specializzazione pur a fronte di strategie di *corporate* in prevalenza orientate alla diversificazione produttiva, che a loro volta determinano un rafforzamento del potere contrattuale dell'impresa (*in primis* rispetto all'attore pubblico), rilevanti fenomeni di *cross fertilization*, nonché un'adeguata ripartizione del rischio, in particolare per le imprese contestualmente attive nel settore della difesa e in quello civile²⁹.

La crescente complessità del processo innovativo che si svolge nell'ambito dell'industria della difesa unitamente agli squilibri rilevabili nella distribuzione internazionale del *know-how* contribuiscono a definire le condizioni per un futuro rafforzamento delle interazioni industriali e

²⁹ Gli attori che partecipano alla rete si collocano su tre principali livelli, definiti in senso gerarchico in funzione del numero di interazioni sviluppate con gli altri nodi del network nonché in base alla posizione assunta rispetto ad una ideale situazione di “completezza informativa”. Gli attori di primo livello sono le grandi imprese che nell'ambito della rete svolgono la funzione di *prime contractor* rispetto all'attore pubblico. I *plus* competitivi di tali imprese appaiono connessi: a) alla capacità di gestire le complesse relazioni con la burocrazia pubblica; b) alla focalizzazione sulle attività del processo produttivo caratterizzate dalle maggiori opportunità tecnologiche (ricerca, sviluppo e progettazione); c) alla capacità di svolgere nell'ambito del network una funzione di guida e di aggregazione e coordinamento delle risorse diffuse tra gli attori della rete. Il secondo livello è costituito dalle imprese produttrici di sotto-sistemi specialistici ad alta intensità tecnologica (ad esempio, sistemi avionici, propulsori, tecnologie di intelligence). Infine, il terzo livello è costituito dalle imprese fornitrici di componenti e sottosistemi caratterizzati da un minor livello di specializzazione (sistemi e sottosistemi elettrici, idraulici, di rifornimento, elementi strutturali).

commerciali tra Stati Uniti e Unione europea stante l'impossibilità per ciascun paese di dominare l'intero sistema di competenze su cui si fonda la leadership tecnologica nel settore degli armamenti. In questo quadro, risulta possibile formulare alcune ipotesi in merito alla futura evoluzione delle relazioni euro-americane. Lo schema espositivo del successivo paragrafo definisce, pur se in forma schematica e certamente non esaustiva, un percorso ideale verso la costituzione di un mercato della difesa basato su regole di *fair competition* e di cooperazione paritetica tra Unione europea e Stati Uniti.

4. L'evoluzione delle relazioni transatlantiche: ipotesi di convergenza

Il tradizionale assetto delle relazioni tra gli Stati Uniti e l'Unione europea nel settore della difesa appare caratterizzato da una sostanziale assenza di coordinamento pur a fronte delle frequenti interazioni derivanti dalla condivisione di alcuni importanti obiettivi in tema di politica estera e sicurezza³⁰. L'assenza di coordinamento è fonte di inefficienze nell'allocazione delle risorse disponibili, con particolare riferimento a quelle dedicate alla ricerca scientifica. L'approccio prevalentemente nazionale che connota l'attività di *procurement* circoscrive l'opportunità di raggiungere la massa critica sufficiente per garantire la sostenibilità degli investimenti tecnologici. Ciò giustifica l'enfasi posta dai paesi produttori sulle esportazioni e sulla regolamentazione degli scambi internazionali, volta a impedire che la crescente propensione delle imprese a sviluppare catene del valore estese a livello transnazionale si traduca nel trasferimento dell'innovazione tecnologica prodotta a livello nazionale.

³⁰ Si veda Dumez H, Jeunemaitre A., *Transatlantic Defense Markets?*, Industrial Performance Center, MIT, Cambridge, April 2001.

La frammentazione nazionale tende a esasperare le asimmetrie tra Stati Uniti ed Unione europea, osservabili sia sotto il profilo delle competenze tecnologiche attuali che delle risorse complessivamente destinate al settore della difesa. Nel medio termine, l'approccio in parola tende pertanto a consolidare gli elementi caratteristici di un modello centro-periferia nell'ambito del quale l'Europa, pur conservando alcune specializzazioni relative a tecnologie "di nicchia", assumerebbe la posizione di sub-fornitore (seppur privilegiato) del partner dominante. In altre parole, in tale ipotetico modello, l'equilibrio delle relazioni transatlantiche emergerebbe come risultato di forze opposte alimentate da un lato dagli Stati Uniti, che necessiterebbero di un mercato sempre più ampio per far fronte a costi di ricerca crescenti e, dall'altro, dai singoli Paesi europei che, in assenza di un mercato sufficientemente integrato a livello regionale, dovrebbero importare le produzioni americane negoziando forme di compensazione attraverso la partecipazione alle reti di fornitura delle grandi *corporation* statunitensi³¹.

Le recenti iniziative europee di integrazione della domanda e l'accelerazione del processo di ristrutturazione dell'offerta sono elementi prodromici al riequilibrio delle relazioni transatlantiche e al definitivo superamento del modello centro-periferia sopra descritto. Il consolidamento della base industriale e tecnologica dell'Unione europea si esprime anche attraverso il rafforzamento della capacità competitiva dei grandi campioni europei in tutti i segmenti dell'industria della difesa; essi tuttavia manifestano approcci strategici diversificati

³¹ Markusen A., "Should We Welcome a Transnational Defense Industry", in Repp J., *The Place of Defense Industry in National System of Innovation*, Cornell University Press, 2000, pp. 25-47.

che riflettono una differente visione rispetto al ruolo che l'Europa è chiamata ad assumere nel quadro delle relazioni con gli Stati Uniti.

L'analisi delle strategie di sviluppo implementate rispettivamente da BAE Systems e da Eads sul mercato americano costituiscono un esempio significativo del diverso orientamento strategico degli attori europei.

Per entrambi i gruppi, il mercato americano rappresenta una rilevante opportunità, stante l'ampiezza del budget che il governo federale statunitense stanziava annualmente per l'acquisizione di attrezzature militari (circa 165 miliardi di euro contro 40 miliardi complessivamente erogati dai governi europei)³². La stringente regolamentazione nazionale in materia di commesse pubbliche ed esportazioni militari subordina tuttavia l'accesso al mercato statunitense alla realizzazione di investimenti diretti esteri finalizzati a garantire una presenza radicata sul territorio americano. La normativa vigente vieta inoltre il trasferimento tecnologico impedendo alla casa-madre europea di beneficiare del *know-how* prodotto negli Stati Uniti³³. Ciò circoscrive le

³² O'Donnell C.M., *A Transatlantic Defence Market, Forever Elusive?*, Centre for European Reform, July 2010.

³³ Si fa specifico riferimento alla regolamentazione americana in materia di commercio di armamenti (ITAR, International Traffic in Arms Regulation) che prevede vincoli particolarmente stringenti al trasferimento tecnologico a favore dei partner esteri. Le motivazioni addotte a difesa di ITAR sono riconducibili sia ad opportunità finanziarie che a esigenze di sicurezza nazionale. Per quanto riguarda il primo aspetto, si ritiene che le opportunità derivanti dall'applicazione di tecnologie prodotte in territorio americano e in virtù di finanziamenti (pubblici e/o privati) americani debbano essere sfruttate a vantaggio dei cittadini e delle imprese americane. Inoltre, le tecnologie ritenute fondamentali per il consolidamento della leadership statunitense sono in tal modo protette dalla competizione internazionale. Infine, i vincoli imposti da ITAR sono finalizzati ad impedire che le tecnologie sensibili possano essere trasferite dai partner a paesi terzi che costituiscano minacce potenziali per la sicurezza degli Stati Uniti. Per un approfondimento si veda European and Security Defence Agency, Assembly of Western Union, *The Transatlantic*

opzioni strategiche a disposizione dei gruppi europei: la *ratio* dell'investimento negli Stati Uniti non può rispondere a logiche di sviluppo *knowledge-driven* ma risulta prevalentemente connessa allo sfruttamento dei vantaggi finanziari derivanti dall'accesso al circuito di fornitura del Ministero della Difesa americano.

Sebbene le condizioni di contesto contribuiscano a rendere omogenee le strategie di internazionalizzazione implementate dalle imprese europee negli Stati Uniti dal punto di vista delle modalità di espansione, la logica sottostante l'azione strategica di BAE Systems e di Eads appare profondamente differente.

BAE Systems rappresenta il gruppo europeo con la presenza più radicata nel tessuto produttivo americano. La sussidiaria statunitense, BAE North America, costituisce il quarto fornitore del Department of Defense e occupa circa 47.000 lavoratori, corrispondenti al 44% dell'intero gruppo. L'espansione americana di BAE System si fonda su una strategia di piena assimilazione: BAE North America opera come una corporation americana *de facto* e il suo processo di sviluppo si fonda sull'acquisizione di imprese americane dotate delle competenze necessarie per rispondere ai requisiti imposti dal DOD. Sebbene l'obiettivo che orienta la strategia di sviluppo di BAE sia quello di assumere una posizione di leadership quale fornitore del Ministero della Difesa americano, il gruppo inglese non ha sino ad ora saputo accedere alle commesse pubbliche in qualità di *prime contractor*. La partecipazione ai grandi programmi militari è infatti sempre subordinata alla presenza di relazioni di partnership guidate dai *lead integrator* statunitensi.

In termini generali, la strategia di sviluppo di BAE Systems nel mercato americano declina a livello industriale l'approccio prevalentemente bilaterale che qualifica l'evoluzione delle relazioni istituzionali tra il Regno Unito e gli Stati Uniti.

Sotto il profilo istituzionale, tale approccio trova piena espressione nel Trattato siglato nel 2007 (ma non ancora ratificato dal Governo statunitense) volto a rendere meno stringenti tra i due paesi i vincoli allo scambio di produzioni militari, al trasferimento tecnologico e alla partecipazione alle gare per l'attribuzione delle commesse pubbliche. In questo quadro si colloca la scelta di BAE Systems di porsi come interlocutore autonomo del partner americano anche nell'ambito dei progetti di cooperazione internazionale che vedono coinvolti attori europei. Come si avrà modo di evidenziare nel successivo paragrafo, un esempio significativo in tal senso è rappresentato dal programma americano Joint Strike Fighter nell'ambito del quale ciascuno dei partner europei (*in primis*, BAE Systems e Finmeccanica) coopera bilateralmente con gli Stati Uniti evidenziando l'assenza di una visione europea capace di condurre ad uno *step* intermedio di integrazione.

A differenza di BAE Systems, Eads opera sul mercato americano conservando la propria identità di gruppo europeo; l'azione strategica è inoltre finalizzata a rimuovere gli ostacoli che si frappongono al pieno consolidamento della presenza europea, evidenziando i limiti dell'approccio protezionista sottostante l'applicazione della clausola "buy American". In questa prospettiva, assumono particolare rilievo gli effetti della condotta del gruppo Eads nell'ambito del programma KC-X per la fornitura di nuovi aerei per il rifornimento in volo. Il relativo contratto, inizialmente assegnato a Boeing e successivamente attribuito alla partnership tra Northrop Grumman (in qualità di *prime contractor*) e Eads (partner di primo livello) è stato sospeso nel 2008

ufficialmente a causa di irregolarità rilevate nel processo di offerta. Secondo alcuni, la revoca del contratto da parte del Ministero della Difesa americano risulta invece attribuibile alla volontà del Governo federale di favorire il principale competitor nazionale, ovvero Boeing³⁴. La condotta americana è stata fortemente criticata da tutti i partner europei (in particolare dalla Francia) e ciò ha indotto il Pentagono a incoraggiare l'autonoma partecipazione di Eads alla nuova gara di appalto per la fornitura dei KC-X. A prescindere dalle effettive *chance* di Eads, l'obiettivo strategico del gruppo è quello di dimostrare di possedere le competenze per partecipare al processo di offerta in qualità di primo *prime contractor* europeo.

A fronte dei diversi approcci strategici qui brevemente analizzati è lecito ipotizzare, con riferimento all'assetto delle relazioni transatlantiche, due distinte traiettorie evolutive, entrambe potenzialmente compatibili con i processi di specializzazione localizzata e di diffusione internazionale del *know-how* in precedenza descritti.

L'ipotetica evoluzione derivante dalla prevalenza dell'approccio bilaterale rispetto all'opzione europea è caratterizzata da un assetto industriale in grado di consentire la formazione di alleanze strategiche e rapporti di cooperazione industriale sostanzialmente equilibrati in virtù della presenza in Europa e negli Stati Uniti di imprese dotate di dimensioni e competenze tecnologiche equivalenti. Tuttavia, la debolezza istituzionale dell'Unione europea, che si esprime nel mancato coordinamento della domanda e nella frammentazione nazionale dei finanziamenti pubblici tende ad attribuire agli Stati Uniti una posizione di maggiore centralità. Nell'ambito di questo modello, l'attività di

³⁴ O'Donnell C.M., op.cit.

procurement del Department of Defense funge infatti da motore dello sviluppo, orientando le dinamiche competitive a livello internazionale.

Un modello relazionale alternativo rispetto a quello fondato sull'approccio bilaterale è il risultato del rafforzamento dell'opzione europea e corrisponde all'effettiva integrazione del mercato euro-americano. Secondo alcuni autori, tale evoluzione condurrebbe ad un processo di progressivo avvicinamento alle condizioni di monopsonio, con l'affermazione (verosimilmente a livello Nato) di un'unica entità in grado di esprimere la domanda aggregata degli Stati Uniti e dei maggiori Paesi europei³⁵.

Una prospettiva in parte differente è assunta da coloro che evidenziano come l'autonomia della domanda (americana ed europea) possa alimentare dinamiche caratterizzate da un maggior livello di efficienza rispetto all'ipotesi del monopsonio; ciò a condizione che via sia un'effettiva equità competitiva tra le imprese americane ed europee con la definitiva abolizione del principio di preferenza nazionale che oggi orienta le commesse pubbliche di tutti i maggiori paesi produttori³⁶. In particolare, tale prospettiva pone in luce come un eccesso di armonizzazione possa tradursi in minori stimoli all'innovazione oltre che in maggiori inefficienze derivanti dall'estensione del processo di negoziazione su cui si fonda la definizione dei requisiti comuni di ciascun programma militare.

I modelli descritti consentono di delineare le possibili traiettorie evolutive delle relazioni transatlantiche nel settore della difesa. Essi costituiscono tuttavia degli schemi ideali le cui componenti risultano

³⁵ Sul punto si veda Dumez H., Jeunemaître A., op. cit.

³⁶ Sapolsky H., "On the Theory of Military Innovation", in *Breakthroughs*, Vol. IX, no. 1, pp. 35-39, 2000.

variamente presenti nelle iniziative che in modo non sempre lineare alimentano il processo di integrazione attualmente in corso. In tale prospettiva, assumono particolare rilievo i grandi programmi di cooperazione internazionale. Costituendo espressione di un preciso orientamento strategico degli attori coinvolti, essi si configurano infatti come tappa fondamentale nell'ambito dei possibili percorsi evolutivi in precedenza analizzati.

5. Verso l'integrazione: il ruolo dei grandi programmi di cooperazione internazionale Joint Strike Fighter e Eurofighter

L'approccio cooperativo costituisce l'elemento che va orientando la riorganizzazione del settore della difesa sia in Europa che negli Stati Uniti. Nell'attuale contesto, la necessità per tutti gli attori rilevanti di perseguire contestualmente obiettivi di consolidamento delle competenze tecnologiche e di ampliamento dei livelli di efficienza organizzativa ed operativa rende infatti evidenti gli elementi di vantaggio associati alla cooperazione internazionale, intesa quale forma organizzativa capace di garantire:

- la condivisione dei costi di sviluppo di progetti innovativi che richiedono investimenti crescenti in un quadro di progressiva riduzione delle spese nazionali dedicate alle attività militari;
- l'ampliamento della domanda finale che si esprime attraverso gli ordini provenienti dai Governi aderenti alla partnership;
- il conseguente sfruttamento di rilevanti economie di scala e di apprendimento;
- la divisione del lavoro in funzione delle competenze distintive e dei vantaggi comparati di ciascun partner cui è associato un

significativo incremento del livello qualitativo delle produzioni rispetto all'opzione nazionale;

- l'armonizzazione delle caratteristiche tecniche dei sistemi d'arma che favorisce l'efficiente cooperazione militare tra gli alleati.

Dal punto di vista dell'organizzazione delle attività produttive, l'orientamento cooperativo è funzione del contenuto tecnologico del progetto e della connessa rilevanza finanziaria. Ciò spiega da un lato la complessità del network relazionale del settore della difesa e dall'altro la particolare intensità delle relazioni inter-organizzative che si sviluppano a livello internazionale nell'ambito dei segmenti a maggior valore tecnologico³⁷. Più precisamente, le caratteristiche strutturali di tali segmenti produttivi evidenziano una forte concentrazione delle risorse finanziarie e delle competenze tecnologiche su un numero limitato di progetti di cooperazione estesi a livello regionale e internazionale. La specificità del contenuto conoscitivo delle relazioni attribuisce inoltre stabilità alla forma cooperativa anche nell'ipotesi di performance tecnica ed economica sub-ottimale. Tali caratteri sono osservabili in tutti i segmenti dell'industria militare ma appaiono particolarmente evidenti nel comparto aerospaziale e, in tale ambito, nella produzione di aerei militari³⁸.

La complessità tecnologica che connota tale segmento si traduce infatti nella focalizzazione delle risorse finanziarie disponibili su un numero limitato di programmi, sovente aperti alla cooperazione internazionale in funzione della necessità di accedere a competenze eterogenee e di definire le condizioni per un significativo ampliamento

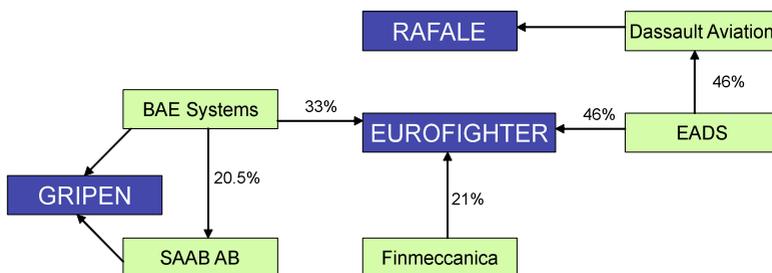
³⁷ Si veda Gasparini G., Marta L., *Economia e industria della difesa: tabelle e grafici*, IAI, 2009, disponibile su www.iai.it.

³⁸ Darnis J.P. et Al., *Lessons Learned from European Defence Equipment Programmes*, Occasional Paper no. 69, Institute for Security Studies, Paris, 2007.

della domanda potenziale, così da rendere finanziariamente sostenibili i progetti d'investimento.

A questo riguardo, le scelte produttive delle imprese europee e, conseguentemente, le decisioni di acquisto dei governi dell'Unione appaiono fortemente orientate su due fondamentali programmi: l'F-35 Lightning II Joint Strike Fighter, promosso dal governo americano e guidato da Lockheed Martin, e l'Eurofighter, sviluppato dal consorzio Eurofighter GmbH guidato da Eads [46%] al quale partecipano BAE Systems [33%] e Finmeccanica/Alenia Aeronautica [21%]. Rispetto a tale assetto, gli aerei da combattimento Gripen e Rafale costituiscono eccezioni significative, qualificandosi come programmi nazionali promossi rispettivamente dalla Svezia col produttore Saab Aero Systems/Aerostructures (partecipato da BAE Systems) e dalla Francia con Dassault Aviation (partecipata da Eads) (figura 5).

Fig. 5 - I produttori europei di aerei da combattimento



Fonte: H. Masson, C. Paulin, *Perspectives d'évolution de l'industrie de défense en Europe*, Recherches & Documents, Fondation pour la Recherche Stratégique, Paris, Mai 2007

L'F-35 Lightning II è un cacciabombardiere supersonico multiruolo, monoposto e monomotore sviluppato dall'americana Lockheed Martin, in posizione di *prime contractor* del Ministero della Difesa americano³⁹, dall'inglese BAE Systems (partner di primo livello) e dall'italiana Finmeccanica Alenia Aeronautica (partner di secondo livello)⁴⁰.

Dal punto di vista tecnico-operativo, rispetto agli altri aerei da combattimento attualmente in fase di sviluppo (compreso l'Eurofighter), l'F-35 incorpora la tecnologica *stealth* (bassa osservabilità) e i più avanzati sistemi d'integrazione dei sensori e di elaborazione delle informazioni coerenti con le esigenze imposte dalla *network-centric warfare*.

Il programma prevede inoltre lo sviluppo di una piattaforma adattabile alle diverse esigenze delle Forze Armate americane mediante la produzione di tre versioni dell'aereo: l'F-35 convenzionale per l'Air Force, destinato a sostituire gli F-16 e a supportare gli F-22 (CTOL, Conventional Take-Off and Landing Aircraft); una variante destinata ad operare sulle portaerei convenzionali della marina americana (CV, Carrier Variant); una variante a decollo breve e ad atterraggio verticale

³⁹ Il programma ha preso avvio alla fine del 1996 con la competizione tra Lockheed Martin e Boeing finalizzata ad individuare il produttore capace di assicurare il miglior velivolo nella fase di progettazione preliminare. Dopo la vittoria, Lockheed Martin ha avviato nel 2001 la fase di sviluppo e dimostrazione del sistema. La responsabilità di produrre il principale motore del velivolo è stata attribuita a Pratt & Whitney mentre la General Electric ha ricevuto l'incarico di sviluppare un secondo potenziale motore. GAO, *Joint Strike Fighter. Additional Costs and Delays Risk Not Meeting Warfighter Requirements on Time*, March 2010.

⁴⁰ Tra i paesi europei, partecipano al programma JSF anche i Paesi Bassi (partner di II livello), la Danimarca e la Norvegia (partner di III livello).

specificamente progettato per le esigenze del Corpo dei Marines e per la Royal Navy (STOVL, Short Take-Off and Vertical Landing)⁴¹.

Sotto il profilo economico-finanziario, l'F-35 JSF costituisce il più importante programma militare americano finalizzato a garantire la modernizzazione dell'intera flotta aerea statunitense. Le più recenti stime elaborate dal Government Accountability Office e dal Department of Defense valutano in circa 323 miliardi di dollari l'investimento complessivo a carico del governo americano; di questi, il 15% (49,3 miliardi) è destinato al finanziamento della fase di sviluppo del progetto mentre la quota restante (273,3 miliardi) corrisponde al *procurement* di 2.457 velivoli⁴² il cui costo unitario medio è pari a 112 milioni di dollari (tabella 3).

La complessità tecnologica dell'F-35 ha significativamente inciso sulla dinamica dei costi associati al progetto: rispetto al 2001 (data di avvio della fase di sviluppo e dimostrazione del velivolo) le previsioni di spesa per il 2011 evidenziano infatti un incremento dei costi di sviluppo (+39%), dei costi di acquisizione (+43,3%) e del costo medio unitario di ciascun aereo (+62,3%). Tale incremento risulta attribuibile alla crescente variabilità dei requisiti del programma (in particolare quelli relativi al software) e alla rapidità del processo innovativo che rende rapidamente obsolete le componenti tecnologiche del velivolo. Tali fattori hanno inoltre contribuito al prolungamento della fase di sviluppo e dimostrazione cui ha corrisposto un significativo ritardo nella consegna dei primi aerei e nell'avvio della capacità operativa (tabella 3).

⁴¹ Airforce Technology, "F-35 Lightning II Joint Strike Fighter (JSF)", disponibile su <http://www.airforce-technology.com/projects/jsf/>, data di consultazione 14/08/2010.

⁴² Si noti che il numero effettivo di aerei da destinare alle Forze Armate è di 2.443; 15 velivoli saranno infatti utilizzati per il completamento della fase di sviluppo.

Tab. 3 - Costi, quantità e date di consegna del programma JSF (milioni di \$)

	2001 (original baseline)	2007 (approved baseline)	2011 (budget request)
Procurement funding	196.600	231.700	273.300
Development	34.400	44.800	49.300
Total funding	231.000	276.500	322.600
Average procurement unit cost	69	95	112
First operational aircraft delivery (date)	2008	2010	2010
Initial operation capability (date)	2010-2012	2012-2015	2012-2015
Date to complete development (date)	April 2012	October 2013	April 2016

Fonte: GAO, *Joint Strike Fighter. Additional Costs and Delays Risk Not Meeting Warfighter Requirements on Time*, March 2010.

La decisione degli Stati Uniti di estendere la cooperazione per lo sviluppo dell'F-35 ai partner europei può essere spiegata alla luce di tre fondamentali fattori. In primo luogo, la partecipazione di BAE Systems e di Alenia consente l'accesso a competenze specialistiche di nicchia (ad esempio quelle accumulate dai due gruppi sulle tecnologie per il decollo verticale) che gli attori statunitensi non hanno convenienza a sviluppare autonomamente.

L'estensione del programma amplia inoltre la sostenibilità finanziaria del progetto sia per la condivisione dei costi di sviluppo sia per l'effetto "traino" che la partecipazione industriale produce sulle decisioni pubbliche relative all'acquisto di armamenti. A questo proposito, l'impegno finanziario dei partner esteri risulta pari a 4,8 miliardi di dollari per lo sviluppo del progetto (l'8,9% del totale); essi sono inoltre chiamati ad acquisire almeno 730 aerei nelle varianti CTOL e STOVL.

per una spesa complessiva di 81,8 miliardi di dollari (pari al 23%) (tabella 4)⁴³.

Tab. 4 - Il contributo dei partner europei al programma F-35 JSF

	Finanziamento della fase di sviluppo (% su totale Europa)	Intenzioni di acquisto (n. velivoli)
Regno Unito	49,8%	138
Italia	24,9%	131
Paesi Bassi	19,4%	85
Norvegia	2,9%	48
Danimarca	3,0%	48

Fonte: Messon H., "Veillée d'armes pour le F-35 américain", in *DSI Magazine*, Dossier Spécial Bourget, juin 2009.

L'impatto che la partecipazione europea al programma JSF è in grado di produrre sulla domanda finale di aerei da combattimento e sulla distribuzione internazionale delle relative competenze industriali risulta inoltre particolarmente rilevante nel lungo periodo: il coinvolgimento dei partner dell'Unione rende infatti più complesso l'avvio a livello europeo di un nuovo programma per la produzione di velivoli di quinta generazione che possano effettivamente competere con l'F-35⁴⁴. Sotto questo profilo, l'adesione di due tra i maggiori produttori europei assume valenza strategica per gli Stati Uniti poiché l'incidenza del

⁴³ GAO, 2010, op.cit. In realtà, l'aumento dei costi e i ritardi accumulati nella fase di sviluppo dell'F-35 (unitamente alla contrazione dei budget pubblici) hanno determinato una revisione al ribasso degli impegni di spesa. In particolare, il Regno Unito ha annunciato una riduzione delle intenzioni di acquisto (da 150 a 138), così come l'Australia (da 100 a 75) e l'Italia (...). Si noti inoltre che l'Italia, a causa delle attuali difficoltà finanziarie, non parteciperà alla fase di prova del nuovo velivolo.

⁴⁴ Come si avrà modo di evidenziare in seguito, l'Eurofighter è un velivolo di quarta generazione essendo privo della tecnologia *stealth*.

programma JSF sui rispettivi bilanci è tale da vincolare le future scelte industriali dei due paesi.

Dal punto di vista dell'articolazione organizzativa e della governance, lo sviluppo dell'F-35 non rappresenta una partnership paritetica tra attori americani ed europei quanto piuttosto un programma internazionale guidato dagli Stati Uniti e caratterizzato da una forte presenza europea⁴⁵. La gestione del programma si connota infatti per l'evidente leadership americana che trova espressione nella definizione di procedure di negoziazione fondate su un approccio strettamente bilaterale: in ciascuna fase del programma (Concept Demonstration Phase, System Development and Demonstration, Production Sustainment and Follow-on Development), lo status dei partner è definito nell'ambito di trattative intergovernative tra gli Stati Uniti e i singoli Paesi aderenti. Ciò costituisce un importante stimolo alla concorrenza interna, che a sua volta si qualifica come caratteristica coerente con il principio del "value for money" che guida le decisioni di Lockheed Martin in merito alla divisione del lavoro tra i partecipanti al programma. Si tratta di un cambiamento significativo rispetto ai meccanismi operativi dei grandi programmi di cooperazione internazionale (compreso l'Eurofighter) che tradizionalmente prevedono una stretta correlazione tra il contributo finanziario erogato e la quota di lavoro assegnata a ciascun partner. Nel caso del programma Joint Strike Fighter, in linea di principio, non sono previste compensazioni poiché i produttori dei paesi aderenti partecipano alle competizioni indette dal *prime contractor* in condizioni di parità e l'assegnazione è effettuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo⁴⁶. In realtà, tale

⁴⁵ Nones M., Gasparini G., Marrone A., *Il programma F-35 Joint Strike Fighter e l'Europa*, Quaderni IAI, Ottobre 2008.

⁴⁶ Nones M., Gasparini G., Marrone A., *op.cit.*

sistema si è sovente tradotto in un vantaggio ulteriore per le imprese americane per effetto dei vincoli che gli Stati Uniti pongono al trasferimento tecnologico e quindi alla possibilità per le imprese estere di svolgere funzioni che implicino l'accesso a informazioni sensibili.

Le motivazioni alla base della partecipazione europea al programma JSF sono riconducibili a vantaggi (talvolta solo potenziali) di ordine finanziario, operativo e industriale. L'adesione al programma consente infatti l'acquisizione di un velivolo di nuova generazione ad un costo relativamente contenuto in virtù delle rilevanti economie di scala ottenibili a livello produttivo per effetto dell'ampiezza del mercato di destinazione e grazie alla presenza di numerose *commonalities* tra le tre versioni programmate⁴⁷. Dal punto di vista operativo, la diffusione del nuovo velivolo garantisce un'elevata interoperabilità tra Forze Armate alleate. Infine, la partecipazione al più importante programma militare americano attribuisce ai partner europei la possibilità di acquisire competenze complesse, sebbene l'articolazione del progetto abbia generato significative asimmetrie di apprendimento a vantaggio degli Stati Uniti.

I vincoli al trasferimento tecnologico costituiscono il principale elemento di criticità del programma Joint Strike Fighter: la regolamentazione americana vieta infatti ai partner esteri l'accesso alle tecnologie valutate come sensibili e/o strategiche (in particolare, la tecnologia *stealth* per la bassa osservabilità, i sistemi di guerra elettronica, sistemi avionici, ecc.). In questo quadro, il Department of Defense ha richiesto al *prime contractor* la produzione di una versione "protetta" dell'F-35 da

⁴⁷ Masson H., "Le JSF/F-35 en Europe: le prix du pragmatisme", in *Annuaire Stratégique et Militaire*, FRS, 2004.

destinare ai partner del programma, che in tal modo contribuiscono alla produzione di un velivolo senza dominarne la tecnologia di punta.

L'F-35 risulta inoltre pienamente operativo nell'ambito di un "sistema di sistemi" caratterizzato da un rapporto di forte dipendenza dei partner europei dal leader americano. I velivoli da destinare all'esportazione sono infatti dotati di codici software non accessibili al paese acquirente (anche se partner del programma) e ciò pone in discussione la capacità di ciascuno di operare, gestire e adattare autonomamente l'F-35 nel corso della sua vita operativa⁴⁸.

L'approccio che guida lo sviluppo del programma Eurofighter Typhoon (Efa) risulta profondamente differente. Lanciato nel 1985 sulla base di una collaborazione tra Regno Unito, Germania e Italia, cui ha successivamente aderito la Spagna (1988), il programma consiste nello sviluppo di un caccia multi-ruolo bi-motore destinato a sostituire i Tornado e i Rafale attualmente operativi.

Il progetto prevede il diretto coinvolgimento sia dei governi che delle imprese leader dei paesi partner (tabella 5). In particolare, a livello istituzionale la gestione del programma è affidata ad un'agenzia costituita in seno alla Nato. In qualità di principale soggetto di domanda, essa è responsabile dell'integrazione delle esigenze espresse dalle Forze Armate nazionali e quindi della definizione, in senso dinamico, dei requisiti tecnologici del velivolo.

La gestione delle attività di sviluppo e produzione dell'EFA compete al consorzio Eurofighter Gmbh partecipato da BAE Systems (33%), Alenia Aerospazio (21%), Eads Germany (ex DASA, 33%), Eads Spain (ex CASA, 13%); la produzione dei motori EJ2000 è invece di competenza

⁴⁸ Nones M., Gasparini G., Marrone A., op.cit.

di Eurojet GmbH i cui azionisti sono Rolls Royce (33%), Avio (21%), MTU (33%) e ITP (13%).

Tab. 5 - La partecipazione al programma Eurofighter

	Netma	Eurofighter*	Eurojet*
Regno Unito	37%	33%	33%
Italia	19%	21%	21%
Germania	30%	33%	33%
Spagna	14%	13%	13%

Note: [*] I soggetti industriali che partecipano al programma Eurofighter sono BAE Systems (Regno Unito), Alenia Aerospazio (Italia), Eads Dasa (Germania) e Eads Casa (Spagna) mentre le società partecipanti a Euroject sono Rolls Royce (Regno Unito), Avio (Italia), MTU (Germania), ITP (Spagna).

Fonte: Masson H., "Le JSF/F-35 en Europe: le prix du pragmatisme", in *Annuaire Strategique et Militaire*, FRS, 2004.

La fase di industrializzazione del velivolo europeo ha preso avvio nel 1998 in virtù di un Memorandum of Understanding siglato dai quattro paesi aderenti che prevede l'articolazione della produzione complessiva (620 velivoli) in tre tranche successive⁴⁹. Nel 2008 si è conclusa la consegna dei velivoli della prima tranche ed è attualmente in corso la distribuzione di quelli della seconda fase di produzione. Il contratto (parziale) relativo alla terza tranche è stato siglato nel 2009⁵⁰.

L'organizzazione industriale del programma si fonda sulla rigida applicazione della regola del "giusto ritorno" che attribuisce a ciascun

⁴⁹ Nello specifico, la produzione risulta così articolata: Tranche 1 (2003-2007) 148 aerei, di cui 55 per il Regno Unito, 44 per la Germania, 29 per l'Italia e 20 per la Spagna; Tranche 2 (2007-2012) 236 aerei, di cui 89 per il Regno Unito, 68 per la Germania, 46 per l'Italia e 33 per la Spagna; Tranche 3 (2012-2017) 236 aerei, 88 Regno Unito, 68 Germania, 46 Italia, 34 Spagna.

⁵⁰ In realtà il contratto siglato da Netma relativo all'ultima Tranche prevede la produzione di soli 112 velivoli (21 macchine per l'Italia, 40 per il Regno Unito, 30 per la Germania e 21 per la Spagna) e lascia la definizione degli accordi per gli aerei restanti ad una futura Tranche 3b

paese una quota di lavoro proporzionale al contributo finanziario offerto allo scopo di conservare e alimentare le competenze specialistiche nazionali da cui discende la superiorità operativa, tecnologica e competitiva del progetto europeo.

Dal punto di vista della governance, il programma costituisce una partnership paritetica tra i paesi coinvolti: nonostante la diseguale partecipazione (37% Regno Unito, 30% Germania, 19% Italia e 14% Spagna), gli Stati membri sono egualmente rappresentati in seno all'organo di governo della Netma (un rappresentante per ciascun Paese) e le decisioni sono assunte all'unanimità.

L'equilibrio tra i partner trova espressione anche nell'accesso alle tecnologie militari e nell'indipendenza operativa di ciascuno. A questo proposito, tutti i Paesi coinvolti dispongono sul proprio territorio nazionale di una linea di assemblaggio e di un centro di prova in volo⁵¹. Ciascun partner è inoltre dotato di un proprio Mission Support Centre responsabile delle tecnologie sensibili, della programmazione dei sistemi di guerra elettronica, della integrazione di nuovi armamenti e della programmazione delle missioni.

Se da un lato l'approccio paritetico su cui si fonda la collaborazione europea favorisce la coesione tra i partner, il programma ha evidenziato alcuni fondamentali elementi di criticità che ne hanno talvolta posto in discussione la sostenibilità⁵². In particolare, la necessità del voto unanime si traduce in una progressiva dilatazione dei tempi richiesti per completare il processo decisionale e di fatto assegna a

⁵¹ Messon H., 2004, op.cit.

⁵² In particolare, nel 1992 la riduzione degli ordini da parte della Spagna (da 100 a 87) e della Germania (da 150 a 140) ha imposto una complessa revisione dell'accordo con una redistribuzione delle quote di lavoro e con un *downgrading* tecnologico del progetto. Complessivamente, l'*empasse* ha determinato il rinvio dell'entrata in servizio dell'Eurofighter dal 1996 al 2003.

ciascun partecipante (indipendentemente dalla quota di partecipazione) il diritto di veto, ostacolando l'evoluzione delle specifiche tecniche del velivolo in ragione dell'innovazione tecnologica e (soprattutto) della continua contrazione delle risorse finanziarie destinate ai programmi militari.

Sotto il profilo tecnologico e industriale, la duplicazione dei processi (in particolare delle linee di assemblaggio) contribuisce ad accrescere significativamente i costi della produzione. L'applicazione della regola del giusto ritorno in funzione delle intenzioni di acquisto porta inoltre i governi nazionali ad ampliare artificialmente i propri bisogni allo scopo di ottenere una maggiore quota di lavoro, salvo rivedere successivamente gli ordini così minacciando la sostenibilità finanziaria del progetto.

Le difficoltà e i ritardi del programma europeo hanno determinato una crescita esponenziale del costo di sviluppo (+70% dalla previsione iniziale). Sebbene la presenza di quattro partner avrebbe dovuto garantire sin dall'origine un mercato sufficientemente ampio da consentire lo sfruttamento di rilevanti economie di scala, secondo le stime, l'Eurofighter costituisce oggi il velivolo da combattimento caratterizzato dal maggior costo unitario di produzione (tabella 6).

La decisione di sviluppare a livello europeo un programma militare di portata comparabile a quella del Joint Strike Fighter si fonda sulla consapevolezza del rischio di una progressiva marginalizzazione degli attori europei dalla competizione internazionale in un settore di punta quale è l'aerospazio. L'integrazione europea costituisce infatti l'unica opzione disponibile per garantire ai paesi coinvolti il dominio delle tecnologie aerospaziali da cui viene a dipendere l'autonomia decisionale dell'Europa e, in particolare, la sua posizione di partner - politico e industriale - paritetico degli Stati Uniti.

Tab. 6 - Il costo unitario di produzione dei velivoli da combattimento

Velivolo	Costo unitario del programma
Rafale C	135,8
Rafale M	145,7
JAS-39 Gripen	76,1
F-18E Super Hornet	95,3
F-22A Raptor	338,8
Eurofighter (Germania)	141,9
Eurofighter (Regno Unito)	143,8
Eurofighter (Spagna)	126,7
F-35 Joint Strike Fighter	112,5

Fonte: *Defense-Aerospace, Sticher Shock: Estimating the Real Cost of Modern Fighter Aircraft*, 2006, disponibile su www.defense.aerospace.com

Pur a fronte di tale condivisa evidenza e nonostante l'equilibrio formale dell'organizzazione e della governance del programma Eurofighter, i paesi partecipanti hanno sovente privilegiato l'affermazione degli interessi (industriali e politici) nazionali rispetto a quelli del progetto comune. L'ottica nazionale ha costituito una minaccia alla realizzazione del programma sin dalla sua origine determinando il ritiro della Francia dalla negoziazione iniziale dopo una lunga contesa con il Regno Unito finalizzata all'affermazione della leadership industriale del progetto⁵³. La stessa prospettiva ha sovente giustificato una distribuzione delle commesse associate al programma fondata su motivazioni di

⁵³ Dopo aver siglato insieme alla Germania occidentale e al Regno Unito un primo accordo per la produzione di un nuovo aereo da combattimento (1983), nel 1985 la Francia decise di abbandonare la cooperazione a causa della mancata concessione da parte degli altri paesi (e in particolare del Regno Unito) della leadership del produttore nazionale SNEMCA (insieme all'inglese Rolls Royce) nello sviluppo dei motori dell'Eurofighter.

opportunità politica piuttosto che sulle effettive competenze possedute da ciascun partner⁵⁴. La volontà di affermare gli interessi nazionali a detrimento degli altri partner del progetto è infine alla base degli ostacoli che il Regno Unito a più riprese ha frapposto al trasferimento delle tecnologie sensibili.

L'articolazione organizzativa e l'approccio relazionale sottostante ai due progetti riflette la complessità delle scelte strategiche dei partner e risulta in grado di incidere sulla futura evoluzione della collaborazione euro-americana. In particolare, le scelte strategiche sottostanti il Joint Strike Fighter e l'Eurofighter possono essere collocate nell'ambito dello schema interpretativo descritto nel paragrafo 5 e ciò consente di approfondire la riflessione in merito alla trasformazione dei modelli di sviluppo americano ed europeo nel settore della difesa in un quadro di progressiva evoluzione delle relazioni euro-americane.

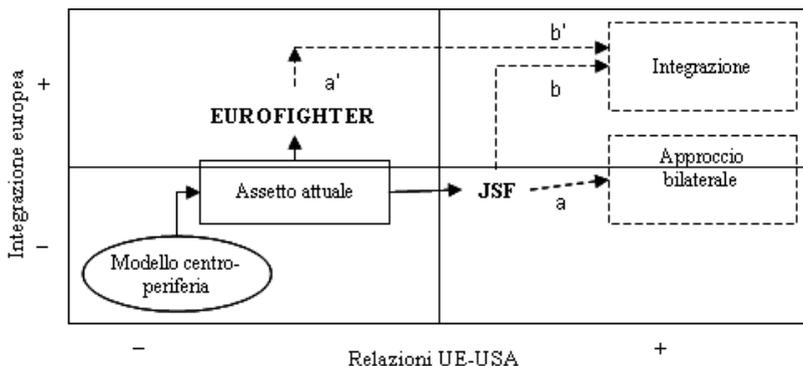
Il programma JSF costituisce espressione dell'opzione bilaterale che, come in precedenza evidenziato, presuppone un'articolazione relazionale asimmetrica (figura 6): il soggetto leader alimenta il processo innovativo e garantisce l'aggregazione e il coordinamento delle competenze specialistiche dei partner coinvolti; questi ultimi, a fronte di una significativa capacità competitiva a livello industriale evidenziano una sostanziale incapacità di sviluppare tra loro forme di

⁵⁴ Un esempio significativo è rappresentato dalla Germania che ha saputo imporre la propria industria nazionale per la produzione delle tecnologie di controllo "fly by wire" pur non disponendo di un sufficiente *know-how* progressivo. Ciò ha consentito al Paese di sviluppare le nuove competenze a danno del progetto comune che ha infatti subito ritardi e aumenti di costo direttamente imputabili all'insufficiente specializzazione tedesca. Sul punto si veda DeVore M., *Making Collaboration Work: Examining Sub-Optimal Performance and Collaborative Combat Aircraft*, MIT Political Science Department, Cambridge, 2009.

integrazione che si traducano nel lungo termine in un sostanziale consolidamento della loro capacità contrattuale rispetto al leader. Il rischio associato a tale modello è duplice: da un lato, come evidenziato dal programma JSF, i partner sono esclusi dalle innovazioni tecnologiche di maggiore rilevanza e la competizione nelle relazioni orizzontali tende a ostacolare anche il trasferimento intra-europeo di conoscenza, limitando i benefici per la base industriale europea; dall'altro, la competizione tra partner europei può condurre alla marginalizzazione degli attori relativamente più deboli sino a compromettere definitivamente l'ipotesi di un rafforzamento delle relazioni intra-europee (percorso *a*). In questo quadro, l'articolazione dei futuri progetti di cooperazione dovrebbe garantire un progressivo spostamento della logica di fondo dall'approccio strettamente bilaterale proprio del programma JSF ad una forma cooperativa maggiormente prossima all'integrazione paritetica (percorso *b*).

Anche l'Eurofighter costituisce una forma di collaborazione sub-ottimale sebbene i fattori di criticità evidenziati tendano a determinare la prevalenza di differenti ipotesi evolutive. A questo proposito, il consolidamento della "opzione europea" (percorso *a*) impone il superamento delle divisioni nazionali sul piano sostanziale essendo già implementato l'approccio paritetico sotto il profilo formale. In una prospettiva evolutiva, il mantenimento di una superiore capacità operativa impone inoltre agli attori europei l'identificazione di nuove forme di cooperazione per accedere alle competenze distintive dell'industria americana e per massimizzare le opportunità di sfruttamento delle economie di scala e di apprendimento associate ad un incremento delle quantità prodotte e vendute (percorso *b*).

Fig. 6 - Le possibili traiettorie evolutive delle relazioni transatlantiche



Fonte: nostre elaborazioni

6. Osservazioni conclusive

L'evoluzione del paradigma tecnologico su cui si fonda il vantaggio competitivo nel settore della difesa pone in discussione modelli di business consolidati e strategie di sviluppo volte all'affermazione della piena autonomia delle industrie nazionali. In un ambiente competitivo e tecnologico in continua evoluzione, l'articolazione internazionale della catena del valore si pone infatti come condizione necessaria non solo per beneficiare della espansione del mercato di riferimento ma soprattutto per accedere a un sistema di competenze specialistiche che tende sempre più a connotarsi per una distribuzione spaziale disomogenea e discontinua.

Il conseguente fenomeno di progressiva convergenza delle istanze di sviluppo dei maggiori produttori di armamenti costituisce un

importante stimolo per una significativa evoluzione delle relazioni euro-americane.

Le esperienze di collaborazione internazionale sviluppate in un comparto dell'industria militare ad alto valore sia tecnologico che simbolico quale è quello degli aerei da combattimento consente di meglio comprendere le opportunità e i vincoli connessi ad una maggiore integrazione tra gli Stati Uniti e l'Unione europea. I due grandi programmi militari qui analizzati costituiscono infatti una rappresentazione degli squilibri osservabili nella distribuzione internazionale delle competenze chiave e nei rapporti di forza tra gli attori coinvolti a livello sia istituzionale che imprenditoriale. Entrambi i programmi costituiscono esempi di cooperazione sub-ottimale; in particolare, essi pongono in evidenza la necessità di avviare un processo di sviluppo che, a partire dal rafforzamento della base industriale a livello europeo, conduca alla identificazione delle condizioni affinché l'industria militare euro-americana sia sufficientemente integrata da garantire regole di giusta competizione e di cooperazione paritetica.

In questa prospettiva, il segmento dei velivoli da combattimento può rappresentare un laboratorio per la sperimentazione di soluzioni innovative. In tale ambito, la crescente complessità tecnologica che connota le produzioni militari pone infatti in evidenza la necessità di programmare oggi la sostituzione dei velivoli attualmente in fase di sviluppo poiché la vita operativa degli F-35 e soprattutto dei Typhoon Eurofighter sarà verosimilmente più breve rispetto a quella dei caccia precedenti data la velocità di produzione delle innovazioni tecnologiche da cui dipende l'attuale superiorità aerea americana ed europea.

Nonostante le potenzialità connesse al completamento dei sistemi senza pilota (UCAV), il rischio di una sostanziale perdita di competenze

tecnologiche e industriali difficilmente ricostituibili in fasi di sviluppo successive pone l'esigenza di avviare la progettazione di un nuovo velivolo militare in grado di rispondere alle moderne esigenze di ingaggio, attualmente riconducibili alla bassa osservabilità, alla capacità di attacco al suolo e alla superiorità informativa.

La complessità tecnologica e l'elevata variabilità dei requisiti del sistema rendono evidenti i vantaggi di una cooperazione paritetica tra gli Stati Uniti e l'Unione europea.

Allo stato attuale, le maggiori difficoltà associate a tale ipotesi evolutiva sono ascrivibili, da un lato, alla rigida regolamentazione americana in materia di trasferimento tecnologico e dall'altro alla eterogeneità degli interessi dei partner europei coinvolti. Con riferimento a questo secondo aspetto, particolarmente critica appare la posizione del Regno Unito e, in misura minore, dell'Italia: come già evidenziato, la contestuale partecipazione ai due maggiori programmi militari avviati a livello sia europeo che americano condiziona significativamente le future opzioni di investimento, in particolare in un contesto caratterizzato da budget decrescenti.

L'attuale configurazione del comparto europeo dei velivoli da combattimento testimonia inoltre l'esigenza di un ulteriore consolidamento industriale. La persistente frammentazione delle risorse disponibili su più programmi nazionali (Gripen, Rafale) e le difficoltà di coordinamento nell'ambito del programma Eurofighter pongono infatti in discussione l'autonomia industriale dell'Europa a fronte delle capacità tecnologiche e competitive dell'F-35.

L'eterogeneità degli interessi industriali e delle istanze di sviluppo dei paesi europei testimonia la validità delle opzioni evolutive che fanno leva sull'iniziativa di un numero limitato di Paesi europei. Anche nell'ambito delle relazioni transatlantiche, il potenziale contributo degli strumenti

cooperativi è infatti rappresentato dalla loro capacità di dare aspre-
sione ad una avanguardia europea costituita da quei paesi che si
dimostrino in grado di avanzare più rapidamente verso una meta
comune, favorendo la progressiva espansione della soluzione co-
operativa per successive adesioni in funzione delle competenze di volta
in volta richieste per garantire l'avanzamento della frontiera
tecnologica.

Bibliografia

- Aalto E. et Al., *Towards a European Defence Market*, Chaillot Paper n. 113, ISS, November 2008.
- Airforce Technology, "F-35 Lightning II Joint Strike Fighter (JSF)", available on <http://www.airforce-technology.com/projects/jsf/>, data di consultazione 14/08/2010.
- Alberts D.S et Al., *Network Centric Warfare. Developing and Leveraging Information Superiority*, Second Edition (Revised), CCRP, 2000.
- Barney J.B., "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage", in *Journal of Management*, Vol. 17, no. 1, pp.99-120, 1991.
- Bekchman B.M. et Al. [ed.], *The American Military in the Twenty-First Century*, St. Martin Press, New York, 1993.
- Bloom N., Schankerman M., Reenen J.V., *Identify Technology Spillovers and Product Market Rivalry*, CEPR, Paper 4912, London, 2005.
- Cebrowski A. K., J. J. Garstka, "Network-Centric Warfare: Its Origin and Future", in *Naval Institute Proceedings*, 1988.
- Cédric P., M. Asencio, M. Klein, J. Marquin, P. Gros, *Vers une vision réaliste des opérations en réseau*, Fondation pour la Recherche Stratégique, Recherches & Documents, no. 2, 2008.
- Chevallard G., I. Ghivarelli, *The State of the European Defence Equipment Market*, Centro Studi sul Federalismo, Moncalieri (To), 2009.
- Darnis J.P. et Al., *Lessons Learned from European Defence Equipment Programmes*, Occasional Paper no. 69, Institute for Security Studies, Paris, 2007.
- Defense-Aerospace, *Sticher Shock: Estimating the Real Cost of Modern Fighter Aircraft, 2006*, available on www.defense.aerospace.com
- DeVore M., *Making Collaboration Work: Examining Sub-Optimal Performance and Collaborative Combat Aircraft*, MIT Political Science Department, Cambridge, 2009.
- Dumez H, Jeunemaître A., *Transatlantic Defense Markets?*, Industrial Performance Center, MIT, Cambridge, April 2001.
- Dunne J.P., Braddon D., *Economic Impact of Military R&D*, Flemish Peace Institute, June 2008.
- European and Security Defence Agency, Assembly of Western Union, *The Transatlantic Defence Equipment Market*, Fifty-Eight Session, Document A/2072, 16 June 2010.
- European Commission, *European Defence Industrial Policy*, Enterprise and Industry, available on

- http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/defence/defence-industrial-policy/index_en.htm.
- European Defence Agency, *European-US Defence Expenditure* (various years), available on <http://www.eda.europa.eu/defencefacts>.
- Eurostat, *Science, Technology and Innovation in Europe*, 2010.
- Freeman C., *Technology, Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, Printer, New York, 1987.
- Gansler J., *Military and Industrial Cooperation in a Transformed, Nato-Wide Competitive Market*, XV International Nato Workshop on Political-Military Decision Making, Vienna, 22 June 1998.
- Gasparini G., Marta L., *Economia e industria della difesa: tabelle e grafici*, IAI, 2009, available on www.iai.it.
- Grant R.M., "The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation", in *California Management Review*, Vol. 33, no. 3, 1991, pp. 114–135.
- Hannan M.T., J. Freeman, "Structural Inertia and Organizational Change", in *American Sociological Review*, Vol. 49, 1984, pp. 149-164.
- Hirschman A.O., *National Power and the Structure of Foreign Trade*, University of California Press, Berkeley, 1945.
- Lundmark M., *To Be or not to Be - the Integration and the Non-integration of the French Defence Industry*, Swedish Defence Research Agency, Stockholm, 2004.
- Makadok R., "Toward a Synthesis of the Resource-Based View and Dynamic-Capability Views of Rent Creation", in *Strategic Management Journal*, Vol. 22, no. 5, 2001, pp.387–401.
- Mampaey L., *Ownership and Regulation of the Defence Industrial Base: the French Case*, Groupe de Recherche et d'Information sur la Paix et la Sécurité, Bruxelles, 2001.
- Markusen A., "Should We Welcome a Transnational Defense Industry", in Repp J., *The Place of Defense Industry in National System of Innovation*, Cornell University Press, 2000, pp. 25-47.
- Markusen A., C. Serfati, "Remaking the Military Industrial Relationship: a French-American Comparison", *Defence and Peace Economics*, Vol. 11, no. 3, 2000, pp. 1-29;
- Markusen A., C. Serfati, "Remaking the Military Industrial Relationship: a French-American Comparison", in *Defence and Peace Economics*, Vol. 11, no. 3, 2000, pp. 1-29.
- Markusen A., Costigan S. (Eds.), *Arming the Future: A Defense Industry for the 21st Century*, Council on Foreign Relations, New York, 1999.
- Masson H., "Le JSF/F-35 en Europe: le prix du pragmatisme", in *Annuaire Stratégique et Militaire*, FRS, 2004.

- Masson H., C. Paulin, *Perspectives d'évolution de l'industrie de défense en Europe*, Recherches & Documentes, Fondation pour la Recherche Stratégique, Paris, Mai 2007.
- Masson H., Cedric P., *Perspectives d'évolution de l'industrie de défense en Europe*, Fondation pour la Recherche Stratégique, septembre 2008, available on http://www.frstrategie.org/barreFRS/publications/rd/RD_20070901.pdf.
- Masson H., *Compétitivité et innovation : l'industrie européenne de l'armement terrestre au défi*, Fondation pour la Recherche Stratégique, juin/juillet 2010, available on http://www.frstrategie.org/barreFRS/publications/dossiers/eurosatory2010/dsi_masson.pdf;
- Masson H., Veillée d'armes pour le F-35 américain, in DSI Magazine, Dossier Spécial Bourget, juin 2009.
- Maulny J. P., *Industrial and Strategic Co-operation Models for Armaments Companies in Europe*, available on http://ec.europa.eu/entreprise/defence/defence_docs/rapp_iris_en.pdf.
- Niosi J., Zhegu M., "Aerospace Clusters; Local or Global Knowledge Spillovers?", in *Industry and Innovation*, Vol. 12, no. 1, 2005, pp. 1-25.
- Nones M., Gasparini G., Di Camillo F. (a cura di), *L'industria della difesa nel rapporto transatlantico*, Osservatorio Transatlantico, Senato della Repubblica Italiana, Servizio Affari Internazionali, Settembre 2004.
- Nones M., Gasparini G., Marrone A., *Il programma F-35 Joint Strike Fighter e l'Europa*, Quaderni IAI, Ottobre 2008.
- O'Donnell C.M., *A Transatlantic Defence Market, Forever Elusive?*, Centre for European Reform, July 2010.
- Oecd, *Dynamiser les systèmes nationaux d'innovation*, Paris, 2002.
- Oecd, *Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*, Paris, June 2009.
- Porter M., "Clusters and New Economics of Competitions", in *Harvard Business Review*, Vol. 76, no. 6, 1998.
- Porter M., "Innovation: Location Matters", in *Sloan Management Review*, Vol. 42, no. 2, 2001.
- Rugman A.M.; Verbeke A., "Edith Penrose's Contribution to the Resource-Based Views of Strategic Management", in *Strategic Management Journal*, Vol 23, 2002, pp.769-780.
- Sanchez R., A. Heene (Eds.), *Strategic Learning and Knowledge Management*, John Wiley & Son, Chisester, 1997.

- Sapolsky H., "On the Theory of Military Innovation", in *Breakthroughs*, Vol. IX, no. 1, pp. 35-39, 2000.
- Schmitt B., *From Cooperation to Integration: Defence and Aerospace Industries in Europe*, Institute for Security Studies Western European Union, Paris, 2000.
- Schumpeter, J.A., *Teoria dello sviluppo economico*, ETAS, Milano, 2002.
- Tassey G., "Modelling and Measuring the Economic Roles of Technology Infrastructure", in *Economics of Innovation and New Technology*, no. 7, p. 621, 2008.
- Teece D.J., "Economic Analysis and Strategic Management", in *California Management Review*, Berkeley, 1984, pp. 87-110.
- Teece D.J., G. Pisano, A. Shuen, "Dynamic Capabilities and Strategic Management", in *Strategic Management Journal*, Vol. 18, 1997, pp. 509-533.
- U.S. General Accounting Office, *Defense Acquisitions. Assessments of Selected Weapon Programs*, Report to Congressional Committees, March 2008.
- U.S. General Accounting Office, *Defense Industry. Consolidation and Options for Preserving Competition*, Report to Congressional Committees, Washington DC, April 1998.
- U.S. General Accounting Office, *Joint Strike Fighter. Additional Costs and Delays Risk Not Meeting Warfighter Requirements on Time*, March 2010.
- Uzunis D., Bailly, M.A., "Politiques de recherche et innovation militaire: Schumpeter versus Smith aux Etats-Unis et en Europe", in *Innovations*, no. 21, 2005, pp. 43-80.
- Velo D., *Il governo dello sviluppo economico e dell'innovazione*, Giuffrè, Milano, 2009.

ISBN
978-88-96890-01-1

Jean Monnet Centre of Pavia
Università degli Studi di Pavia

