

I PROCESSI DI INNOVAZIONE NEL SISTEMA AEROSPAZIALE LOMBARDO

Alessandro Sinatra, Riccardo De Vita, Fernando Alberti, Salvatore Sciascia

Presentazione della ricerca

Sezione 1 – Le caratteristiche del settore aerospaziale lombardo

- 1.1 Il settore aerospaziale regionale
- 1.2 Le regole del gioco del settore
- 1.3 L'articolazione del fenomeno innovativo all'interno del settore aerospaziale
- 1.4 Le diverse modalità con cui le imprese operano nel settore
- 1.5 I percorsi di sviluppo delle PMI del settore
- 1.6 Le variabili critiche nei processi innovativi

Sezione 2 – L'innovazione nel cluster regionale: un'indagine empirica

- 2.1 La metodologia della ricerca
- 2.2 Il campione di studio
- 2.3 L'innovazione interna
- 2.4 I rapporti con clienti e fornitori
- 2.5 Le collaborazioni per l'innovazione
- 2.6 L'analisi del network per l'innovazione

Sezione 3 – Le implicazioni strategiche per lo sviluppo del settore

- 3.1 L'innovazione come fenomeno globale: i ruoli critici di alcune imprese
- 3.2 La difficoltà di integrazione tra grandi e piccole imprese
- 3.3 Il ruolo di apprendimento e innovazione nella gestione aziendale

Considerazioni di sintesi

Bibliografia

RINGRAZIAMENTI

Questo lavoro non potrebbe essere stato realizzato senza la collaborazione e il supporto delle imprese del settore aerospaziale lombardo e il contributo finanziario della Fondazione Cariplo. Desideriamo perciò ringraziare sinceramente tutti coloro che ci hanno concesso generosamente il loro tempo, ci hanno fornito i dati e le informazioni sulle loro aziende e sul settore e ci hanno aiutato a capire un fenomeno importante e complesso. Altrettanto ringraziamo la Fondazione Cariplo per la lungimiranza con cui indirizza i propri fondi. Siamo riconoscenti ai colleghi dell'Università dell'Aquila e dell'università Luiss Guido Carli che hanno condiviso con noi i risultati delle loro analisi sul sistema aerospaziale laziale, consentendoci utili confronti. Ringraziamo infine l'Unione degli industriali di Varese per l'aiuto nell'organizzazione del convegno di presentazione dei risultati della ricerca e per aver ideato un percorso di riflessione e di approfondimento sui temi del settore. Questo lavoro è rivolto primariamente agli imprenditori, alle aziende e alle istituzioni che operano nel settore. La nostra ambizione è che esso sia di stimolo per la definizione di politiche di sviluppo e di consolidamento che il settore merita. Ringraziamo fin d'ora tutti coloro che vorranno utilizzarlo per questi importanti compiti.

PRESENTAZIONE DELLA RICERCA

Il presente rapporto contiene il frutto delle analisi sui processi di innovazione nel cluster aerospaziale lombardo, condotte dal gruppo di ricerca nel corso degli ultimi due anni. Esso nasce dall'esigenza di approfondire la conoscenza di un sistema industriale caratterizzato da un forte orientamento all'innovazione, in grado potenzialmente di cross-fertilizzare lo sviluppo di altri sistemi industriali.

L'innovazione rappresenta una leva determinante per la costruzione del vantaggio competitivo (Govindarajan & Kopalle, 2006) ed è alla base della competitività e della ricchezza delle Regioni e degli Stati (Edquist, 1997): per tale ragione deve essere una priorità strategica per tutte le imprese (Wagner, 2007).

Se fino ai primi anni '70 l'innovazione veniva considerata come il risultato delle attività di ricerca e sviluppo condotte internamente alle singole imprese (Arora & Gambardella, 1990), oggi più che mai l'innovazione è il frutto di un lavoro collettivo, basato su risorse e competenze condivise fra più organizzazioni (Cassiman & Veugelers, 2006).

L'esigenza della collaborazione nasce dal fatto che l'innovazione si fonda sulla ricombinazione di risorse e competenze uniche (Schumpeter, 1934; Kogut & Zander, 1992), distribuite in modo non uniforme fra le imprese (Penrose, 1959; Barney, 1991). Inoltre, proprio attraverso la collaborazione i processi innovativi possono essere condotti più velocemente allo scopo di affrontare la cosiddetta ipercompetizione che caratterizza ormai tutte le industrie (D'Aveni, 1994; Kessler & Chakrabarti, 1996).

Le reti inter-aziendali, facilitando la condivisione della conoscenza e l'apprendimento (Inkpen & Tsang, 2005; Capaldo, 2007), possono quindi incrementare la capacità innovativa delle singole imprese (Arora & Gambardella, 1990).

Lo studio delle determinanti dell'innovazione in una prospettiva relazionale risulta di particolare interesse se consideriamo che l'apprendimento è un processo determinato dal contesto in cui si origina (Becattini & Rullani, 1996). Alcuni contesti si mostrano favorevoli all'innovazione e così molti studi sono stati condotti su distretti industriali (Marshall, 1920; Brusco, 1990) cluster industriali (Porter, 1998), innovative milieux (Maillat, 1995), sistemi di innovazione (Edquist, 1997), sistemi imprenditoriali (Spilling, 1996), regional clusters (Enright, 1992), sistemi di innovazione regionale (Cooke et al, 1997), sistemi di innovazione settoriale o tecnologica (Carlsson & Stankiewicz, 1991; Breschi & Malerba, 1997). Tali concetti si sovrappongono fortemente, ma condividono la stessa idea di fondo: l'innovazione non è un processo avulso dal contesto di riferimento, fatto di relazioni fra imprese e istituzioni. (Sammarra et al, 2006).

Il presente lavoro si inserisce all'interno di questo filone di studi, tenuto in considerazione che finora è stato prevalentemente studiato il processo di diffusione dell'innovazione nell'ambito dei network (Valente, 2005) e non il processo di sviluppo iniziale (Ahuja, 2000). Sulle orme di alcuni contributi recenti (Boschma & Ter Wal, 2007; Giuliani, 2007), si riconosce la varietà delle imprese all'interno dei network regionali e si pone l'impresa stessa come unità di analisi, piuttosto che il sistema nel suo complesso. Il lavoro si inserisce inoltre in un filone di studi empirici dedicati ai processi innovativi nei cluster aerospaziali: sono stati finora oggetto di studio i cluster di Seattle, Tolosa e dell'Inghilterra nord-occidentale (Hickie, 2005), di Montreal e Toronto (Niosi & e Zhegu, 2005) e del Lazio (Sammarra et al. 2006).

Il documento è articolato in tre sezioni. Nella prima si introducono le caratteristiche del settore aerospaziale lombardo e in particolare si descrivono le regole del gioco vigenti, le principali forme che l'innovazione può assumere all'interno di tale contesto e i principali modelli di impresa riscontrati. Nella seconda si illustra il metodo di ricerca, si affrontano i temi dell'innovazione svolta dalle imprese al loro interno, delle loro relazioni con fornitori e clienti, del loro approccio alla collaborazione e si rappresenta e misura il network delle collaborazioni per l'innovazione nel suo complesso. Infine nella terza parte si riportano delle considerazioni rilevanti per tracciare le ipotetiche linee di sviluppo del settore a livello regionale.

1. LE CARATTERISTICHE DEL SETTORE AEROSPAZIALE LOMBARDO

1.1 Il settore aerospaziale regionale

L'industria aerospaziale lombarda affonda le proprie radici nella storia dell'aeronautica mondiale, è stata protagonista di molte innovazioni e ancora oggi presenta una marcata prevalenza di imprese che operano nell'aeronautica piuttosto che nell'industria spaziale. In particolare, è nella provincia di Varese che l'industria aeronautica lombarda affonda le proprie radici storiche e geografiche (Grampa, 1994, 2002, 2003; Tonini, 2003).

In seguito alla ristrutturazione vissuta dal settore a causa di una profonda crisi negli anni settanta, oggi esso si caratterizza per la presenza di due grandi imprese presenti sul mercato dei velivoli e numerose imprese, grandi, medie e piccole che producono sistemi e componenti che appartengono ai comparti dell'avionica, degli equipaggiamenti e parti strutturali. Il settore inoltre si avvale di imprese che operano prevalentemente in altri ambiti ma che hanno sviluppato le competenze per fornire il settore aeronautico che, notoriamente, richiede qualificazioni qualitative e di affidabilità più stringenti.

Le relazioni tra le imprese si concretizzano nei rapporti di fornitura e nella collaborazione per lo sviluppo di soluzioni innovative per rispondere ad una competizione fortemente incentrata sulle prestazioni dei nuovi modelli e, più recentemente, sul rapporto prestazioni/prezzo.

Il processo di globalizzazione che ha interessato il settore ha profondamente cambiato le relazioni tra i velivolisti e i produttori di sistemi ed equipaggiamenti. Tradizionalmente infatti, i produttori di velivoli si avvalevano prioritariamente dei fornitori nazionali ai quali trasmettevano precise specifiche, sviluppate al loro interno, dei prodotti mantenendo all'interno la progettazione e lo sviluppo dei sistemi; oggi, per effetto anche ad una pressione concorrenziale sui prezzi molto superiore, i fornitori nazionali sono messi in competizione con i loro concorrenti internazionali e, soprattutto, vengono selezionati sulla loro capacità di offrire non più prodotti elementari, seppur molto sofisticati, ma sistemi capaci di rispondere a funzioni sempre più complesse a prezzi competitivi rispetto agli standard dei migliori correnti internazionali.

La rete delle relazioni tra le imprese del sistema è fitta, trova la sua formalizzazione nei programmi internazionali di sviluppo delle nuove macchine ma si articola anche su rapporti di fornitura spesso consolidati da anni di relazioni soddisfacenti, sia commerciali, sia di collaborazione più ampia.

Mentre le collaborazioni delle imprese più grandi ai programmi internazionali è rilevabile, meno facilmente visibili sono le relazioni dirette tra imprese in quanto la loro esplicitazione spesso confligge con le ragioni di confidenzialità necessarie o percepite tali.

L'analisi delle relazioni interorganizzative fa emergere nel contempo, una solida rete di relazioni informali consolidata nel tempo che lega sia le persone sia le organizzazioni basata sulla conoscenza personale, su esperienze di studio o di lavoro comuni, su esperienze di lavoro nelle stesse organizzazioni, su collaborazioni che si prolungano nel tempo nel corso della realizzazione dei grandi programmi. Spesso ci è stato evidenziato come le relazioni di collaborazione siano state generate più in base a queste esperienze comuni piuttosto che su disegni astratti o progetti razionali.

La reputazione delle persone chiave nelle imprese e delle stesse aziende assume in questo settore un peso determinante più che in altri settori. A ciò concorrono il notevole livello di complessità della tecnologia, il livello elevato di rischio connesso all'applicazione di soluzioni innovative e una profonda conoscenza personale a forte contenuto esperienziale diretto. Di importanza non secondaria è la provenienza della maggior parte dei tecnici dalle stesse Università o dalle stesse aziende che storicamente sono state le Scuole del settore.

Nel settore aeronautico la reputazione ha un valore economico quasi esplicito, per le aziende misurato dalle certificazioni ottenute e dalla partecipazione ai grandi programmi internazionali, per le persone correlato ai ruoli svolti nelle aziende. La reputazione infine svolge l'importantissima funzione di

aggregazione del sistema industriale, è la «colla» che tiene insieme attori diversi e spesso concorrenti oltre che collaboratori, facilita la collaborazione tra grandi e piccole imprese e rende possibile l'accesso di queste ultime ai grandi programmi. È opportuno evidenziare a questo proposito il ruolo chiave svolto dalle grandi imprese. Esse infatti creano le condizioni perché si costruisca e si affermi la reputazione delle imprese più piccole consentendo il loro accesso ad arene competitive internazionali e a progetti sfidanti.

In sintesi le caratteristiche salienti del sistema aeronautico lombardo possono essere riassunte nei punti seguenti:

- mentre la rete delle relazioni tra imprese è fitta (es. collaborazione nei programmi) la sua esplicitazione risente delle ragioni di confidenzialità;
- nello studiare le relazioni interorganizzative emerge al tempo stesso una rete informale che lega le persone e le organizzazioni e che si fonda su dei legami personali a forte contenuto esperienziale diretto;
- la solidità del sistema regionale si fonda su:
 - la reputazione di alcune «figure chiave» nelle singole aziende;
 - la fiducia costruita attraverso esperienze condivise;
 - il rispetto di «regole del gioco» del settore;
- appare un circolo virtuoso tra lo sviluppo delle grandi e delle piccole imprese che facilita l'accesso ai grandi programmi.

1.2 Le regole del gioco del settore

Quando è sufficientemente stabilizzato e riconoscibile, ogni settore è identificabile dalle norme legittime di comportamento competitivo che costituiscono un riferimento comune per tutti gli attori presenti nel sistema competitivo allargato (concorrenti, fornitori, clienti) alle quali i nuovi entranti devono adeguarsi, a meno che non siano in grado di operare un cambiamento strutturale del settore stesso.

Ogni settore è infatti caratterizzato da sistemi di norme diversi non solo per articolazione e chiarezza ma anche per efficacia e cogenza. Come in ogni organizzazione sociale complessa, il riconoscere le regole di funzionamento presuppone l'identificazione della natura dei rapporti tra i diversi attori e la loro gerarchia.

Anche per il settore aerospaziale lombardo è possibile identificare un profilo caratterizzato da insiemi di valori condivisi, da convinzioni profonde e da comportamenti giudicati legittimi che lo caratterizzano e che condizionano il comportamento delle imprese. Esso appare quindi come una comunità di imprese che mostra di percepire l'importanza del sistema nel suo complesso, consci dell'imperativo per ciascuno di operare per il bene comune senza cedere ad atteggiamenti individualistici. Senza alcun obiettivo di esaustività riteniamo che i tratti principali possano essere riassunti nei punti seguenti.

- L'ingresso nel settore è legittimato da precisi criteri che riguardano sia le persone che le imprese. Le persone sono considerate «del settore» soltanto se posseggono competenze adeguate e propriamente certificate da esperienze concrete presso aziende di rilievo. In altre parole la legittimazione sociale si ottiene in base al proprio curriculum professionale. Da questo punto di vista

abbiamo riscontrato molti percorsi di carriera che si incrociano, nel tempo e nei ruoli, in aziende diverse; molti degli attori rilevanti hanno condiviso la formazione universitaria, molti condividono lunghe esperienze di lavoro nei grandi programmi di sviluppo. Le aziende devono esser presenti stabilmente nel settore da tempo, godere di una solida immagine, devono aver acquisito numerose certificazioni internazionali che spesso rappresentano vere e proprie barriere all'ingresso. Le imprese leader addirittura affondano le loro radici nella storia del settore.

- Una solida reputazione è condizione necessaria per entrare nel settore. La reputazione, sia per le imprese, sia per le persone, come già detto), ha grande valore. Essa viene consolidata nel tempo attraverso prove coerenti di affidabilità nel far fronte agli impegni presi, nel soddisfare le attese tecnologiche promesse, nel comportamento leale nei confronti di concorrenti e partner. Ci è stato detto che in alcuni casi, rari peraltro, in cui si è tradita la fiducia del partner ciò ha comportato l'interruzione di qualsiasi rapporto fino al cambiamento degli attori che avevano determinato l'incidente. Mentre in altri settori spesso ci si affida all'immagine delle imprese, cioè alle percezioni diffuse nel settore, anche se non suffragate da esperienze specifiche, ci sembra di poter dire che nel settore aerospaziale lombardo prevale il giudizio basato su esperienze concrete. In questo caso il valore economico della reputazione risulta evidente sia per le persone che ne godono, indipendentemente dall'impresa in cui operano («quando c'è un problema chiamano me, anche se nel frattempo ho cambiato azienda»), sia per le imprese che vengono invitate a partecipare ai grandi programmi, o ne vengono escluse, in base alla reputazione che hanno saputo costruirsi nel tempo. È intuitivo l'effetto che tutto ciò ha sulla sostanziale stabilità del settore. Le persone, anche se manifestano una certa mobilità interna al settore, tendono a permanervi, difficilmente si creano aziende nuove, né si lasciano fallire quelle esistenti. Più facilmente si sviluppano unità già presenti nel settore in possesso delle necessarie qualificazioni, magari in attesa di un rilancio o di un nuovo momento di sviluppo.

- Lealtà, competizione e collaborazione riassumono efficacemente le modalità di funzionamento del settore. Le imprese operano in un mercato molto esigente, oggi sempre più caratterizzato da concorrenti globali, nell'ambito di programmi di ampio respiro ai quali è possibile accedere solo se si supera con successo il confronto con la concorrenza internazionale più agguerrita. Queste durissime condizioni spesso impongono la collaborazione tra imprese che competono in programmi diversi, che solo così riescono a raggiungere gli standard richiesti. Rilevanza delle occasioni internazionali di incontro. Uno degli indicatori dell'esistenza di una vera comunità internazionale e della sua vitalità è l'importanza che viene attribuita da tutte le imprese ai due saloni internazionali di Farnborough e Le Bourget. Per ciascuna di esse il parteciparvi non è opzionale ma obbligatorio anche se impegnativo e costoso: «se vuoi esser parte del settore devi esserci». In queste occasioni si può osservare il funzionamento della comunità aerospaziale mondiale. Qui si mostrano i risultati dei progressi della tecnologia e dell'ingegneria, si scambiano idee, si formano le basi per le coalizioni.

L'esistenza di tali norme di comportamento all'interno del settore è emersa anche nel corso delle interviste svolte, come testimoniato da alcune frasi riportate di seguito.

- Per essere considerati parte del settore è necessario disporre di competenze propriamente certificate da esperienze concrete presso aziende di rilievo. «Le certificazioni rappresentano la barriera all’ingresso più forte».
- Grande importanza dell’immagine aziendale come istituzione e stabilità nel settore. «Le aziende leader hanno le loro radici nella storia del settore».
- Forte valore della reputazione, sia per le imprese, sia per le persone. «Quando c’è un problema chiamano me, anche se nel frattempo ho cambiato azienda».
- In generale competizione leale e collaborazione. «Su questo collaboriamo con loro, ma su altri prodotti siamo in competizione».
- Rilevanza delle impegnative occasioni di incontro annuali internazionali, nelle quali la comunità non si comporta come a una «riunione di condominio’, ma come in un «salotto letterario». «È un investimento necessario per continuare a esser parte del sistema».

1.3 L’articolazione del fenomeno innovativo all’interno del settore aerospaziale

L’analisi dei processi di innovazione e le modalità con cui si giunge alla realizzazione concreta di un nuovo prodotto o di un nuovo sistema è il tema principale di questo studio. È stato quindi necessario costruire uno schema di riferimento capace sia di raccogliere e ordinare le informazioni che venivano rilevate, sia di comprendere una gamma molto estesa di accezioni dell’innovazione determinate dall’ampia articolazione tecnologica e dimensionale delle aziende presenti nel settore.

Anzitutto si è scelto di dare maggior enfasi al processo che dà luogo all’innovazione, piuttosto che la sua natura specifica, rilevando i collegamenti tra le imprese, la natura dei rapporti che si stabiliscono tra esse e il contenuto di questi rapporti. Per cogliere la varietà presente nel settore si è deciso di riferire il processo innovativo a tre grandi ambiti in cui esso può manifestarsi: organizzativo, gestionale e tecnologico. Si sono infine rilevate le condizioni che favoriscono o ostacolano i processi innovativi con particolare riferimento alle modalità di collegamento tra le imprese e le Istituzioni, volte a questo scopo.

Questa griglia di rilevazione è necessariamente grossolana rispetto ai contenuti dei processi innovativi, permette però sia di considerare congiuntamente realtà molto diverse tra loro, sia di rilevare la rete dei rapporti tra le diverse unità produttive.

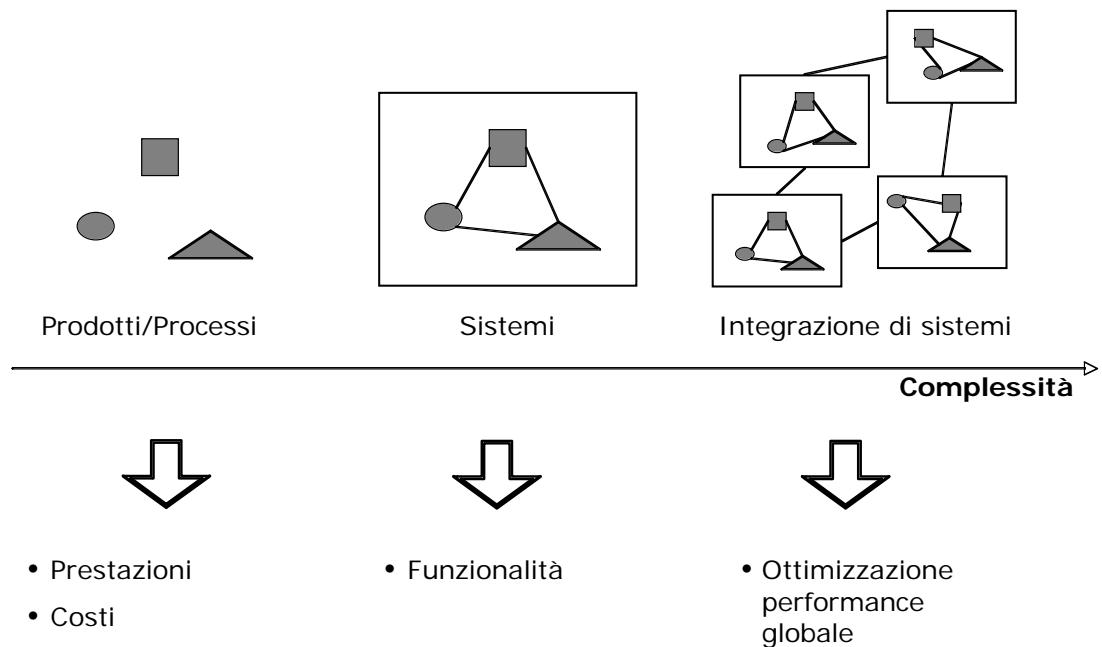
Pur nel quadro di una griglia di classificazione generale, è stato possibile rilevare le diverse declinazioni del concetto di innovazione con riferimento al campo specifico di innovazione, all’oggetto cui ci si riferisce, e agli obiettivi prioritari cui si riferisce il processo di sviluppo innovativo. Il concetto di innovazione assume infatti diversi significati rispetto alle diverse imprese e al contesto competitivo prevalente in cui sono inserite (locale o internazionale).

Una prima distinzione importante si riferisce all’oggetto dei processi innovativi che può suggerire anche una primo criterio di classificazione delle imprese: innovazione dei prodotti e dei processi produttivi, innovazione dei sistemi più o meno complessi finalizzati ad assolvere determinate esigenze funzionali, innovazione nell’integrazione di più sottosistemi tesi a migliorare la performance globale del prodotto finale: il velivolo.

Questa distinzione (rappresentata nella Figura 1) mette anzitutto in evidenza una scala di complessità dei processi di innovazione e delinea una sorta di processo di sviluppo evolutivo delle imprese.

- L'innovazione di prodotto/processo, si evidenzia come caratteristica tradizionale del settore sempre alla ricerca di prestazioni migliori e processi produttivi competitivi sul piano dei costi, caratterizza due tipi di imprese: le imprese tradizionali spesso di piccole dimensioni non ancora avviate sul sentiero di sviluppo intrapreso dall'intero settore e le imprese che hanno sviluppato una tale eccellenza sui propri prodotti da divenire fornitori ineguagliabili e perciò unici nel settore per quel certo prodotto. In alcuni casi questi ultimi raggiungono dimensioni ragguardevoli e operano con un raggio d'azione commerciale internazionale o globale.
- La focalizzazione dei processi di innovazione sui sistemi distingue un secondo gruppo di imprese che possono presentare dimensioni anche molto diverse ma che operano con una logica omogenea. Anzitutto l'obiettivo principale non è più una prestazione riferibile ad un proprio prodotto, ma quella di un sistema complesso di prodotti propri e di altri fornitori. Lo sforzo è orientato ad ottenere risultati migliori in termini di funzionalità e, in un certo senso, l'alto livello delle prestazioni e il costo competitivo dei componenti rappresentano una condizione necessaria ma non sufficiente per essere competitivi. Ciò evidenzia competenze diverse dalle imprese che appartengono alla tipologia precedente che operano a livelli di complessità minori, sia in relazione alla varietà delle tecnologie da gestire, sia in relazione alla varietà dei fornitori con cui operare. Naturalmente il livello di complessità varia notevolmente anche all'interno di questo gruppo in relazione al grado di complessità del sistema che si offre.
- L'integrazione dei sistemi è il campo d'azione prioritario delle grandi imprese la cui competitività si misura sulla capacità di offrire velivoli dalle prestazioni sempre più complesse e migliori di quelle di tutti gli altri concorrenti, a costi competitivi. L'obiettivo è l'ottimizzazione della performance globale del prodotto. In questo caso l'innovazione è il risultato di competenze eccellenti nello sviluppo di architetture di prodotto assai complesse, nell'integrazione delle funzioni dei sottosistemi componenti e nella ricerca delle migliori sinergie tra loro, nell'identificazione e nella scelta dei migliori fornitori cui affidare lo sviluppo e la produzione dei sottosistemi e nella capacità di gestire, nei termini temporali richiesti ed entro gli standard qualitativi programmati, sistemi di subfornitura estesi geograficamente e articolati su molte tecnologie.

Figura 1. Diverse declinazioni del concetto di innovazione



Fonte: elaborazione degli Autori

1.4 Le diverse modalità con cui le imprese operano nel settore

Ai tre livelli di complessità appena descritti, coincidono altrettanti modelli di comportamento delle imprese e si delineano diversi percorsi di sviluppo. In particolare il criterio che abbiamo impiegato per distinguere le modalità con cui operano le diverse aziende presenti nel settore si riferisce alle competenze distintive che le caratterizzano. Le conoscenze e le capacità di soluzione dei problemi sono infatti il capitale più importante per le imprese e quindi rappresentano il punto di riferimento fondamentale per la loro strategia. In questa prospettiva le aziende operano con modalità che possono ricondursi a tre tipologie principali che indichiamo sinteticamente come segue:

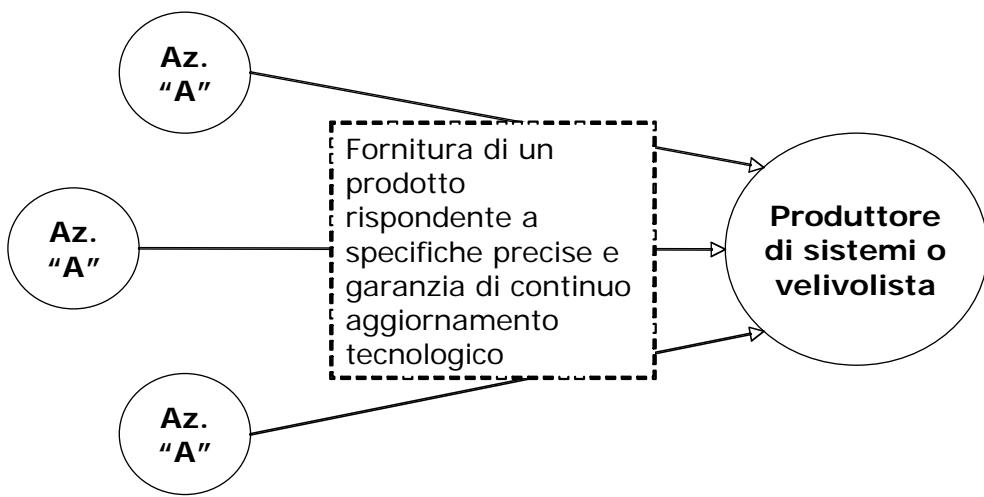
- consolidamento delle competenze distintive;
- articolazione delle competenze distintive;
- integrazione e coordinamento di competenze esterne.

A- Il consolidamento delle competenze distintive

Questa modalità distingue le aziende prevalentemente orientate all'innovazione di prodotto e/o di processo che vedono nel consolidamento e nello sviluppo delle proprie competenze distintive la risorsa principale per il mantenimento della loro autonomia e della loro continuità. L'obiettivo strategico è l'eccellenza in una famiglia di prodotti, tanto da esser considerati i fornitori per antonomasia di quei componenti, come mezzo per consolidare le relazioni di fornitura e di collaborazione con le imprese più grandi. Spesso questa strategia è determinata anche dal voler mantenere una dimensione stabile, evitando

di intraprendere sentieri di sviluppo dimensionale che vengono percepiti rischiosi e minaccianti. Quando raggiungono livelli di eccellenza molto elevati sia dal punto di vista tecnologico che economico nella produzione dei componenti, queste aziende assumono dimensioni rilevanti che le pongono in posizione di fornitore globale specializzato di una famiglia di componenti. Come si evidenzia nella Figura 2 queste imprese sono i fornitori di componenti dei produttori di sistemi che forniscono loro precise specifiche circa le caratteristiche cui devono rispondere i componenti e che si aspettano dai subfornitori affidabilità nel mantenimento degli impegni e garanzie di aggiornamento tecnologico continuo.

Figura 2. Il consolidamento delle competenze distintive



Fonte: elaborazione degli Autori

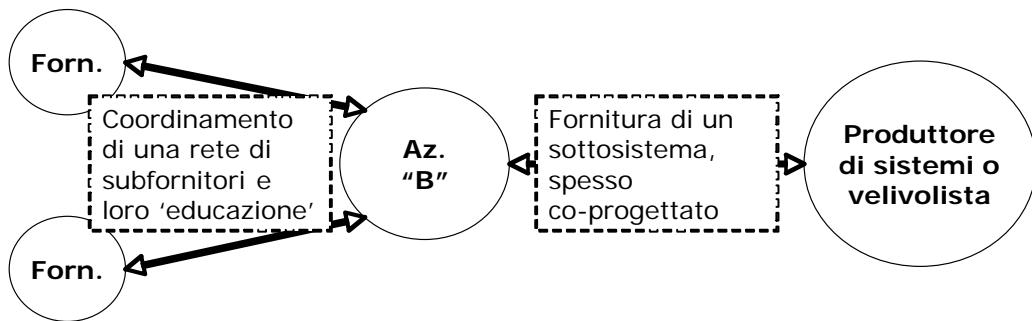
B – L’articolazione delle competenze distintive

La tendenza generale delle imprese del settore che persegono obiettivi di crescita dimensionale e sviluppo sul mercato internazionale è di orientarsi verso la produzione di oggetti che, oltre al loro prodotto originario, impieghino anche prodotti acquisiti all'esterno che nel loro insieme rispondano a funzioni più complesse: i sottosistemi e i sistemi. Ciò comporta un notevole ampliamento delle competenze necessarie per svolgere con successo la strategia, in quanto, oltre al mantenere l'eccellenza nella produzione tradizionale e consolidare la difesa delle tecnologie proprietarie, è necessario acquisire competenze di progettazione di sistemi o addirittura di architetture più complesse di integrazione di più sistemi e, parallelamente sviluppare le competenze gestionali necessarie per gestire reti complesse di subfornitori capaci di rispondere a capitolati spesso complessi e sfidanti. In generale in questi casi diventano importanti le capacità di supportare lo sviluppo dei subfornitori per adeguarli agli standard richiesti.

È interessante notare che questo diverso patrimonio di competenze acquisito determina anche modalità diverse di relazione fornitore-cliente (Figura 3). Molto frequentemente questi ultimi non consegnano più capitolati molto dettagliati ai fornitori chiedendone lo stretto rispetto, piuttosto accolgono

con favore la richiesta di co-progettare il sistema. Ciò, evidentemente ha un effetto importante riguardo al trasferimento di conoscenza e, in ultima analisi, sui processi di innovazione.

Figura 3. L'articolazione delle competenze distintive



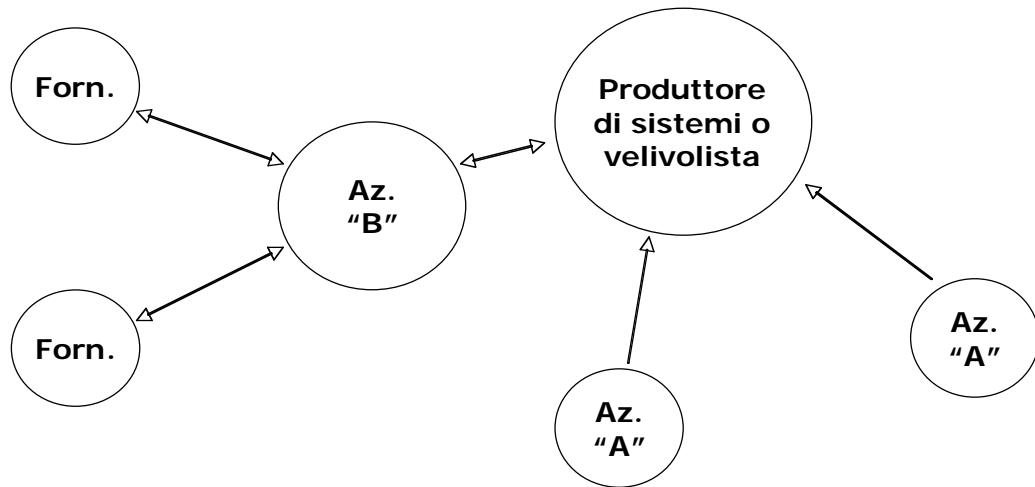
Fonte: elaborazione degli Autori

C- Integrazione e coordinamento di competenze esterne.

Le aziende maggiori sono prevalentemente dedicate allo sviluppo di sistemi, più o meno complessi, fino a giungere alla produzione dei velivoli. Esse sono state le protagoniste di un cambiamento radicale in atto ormai a tutti i livelli del settore: lo spostamento generalizzato dalla produzione di componenti elementari verso sistemi che aggregano diversi componenti e che quindi comprendono aree più ampie di valore aggiunto. Il possesso di competenze molto sofisticate sia sul piano delle tecnologie che bisogna dominare sia sul piano dell'integrazione di componenti differenti, necessarie per costruire le complesse architetture dei sistemi, congiuntamente alle competenze gestionali necessarie per la gestione di una rete articolata di fornitori e partner, conferisce all'impresa il vantaggio sostenibile che le consente di ottenere una maggiore redditività.

Il ruolo di queste imprese si differenzia da quello tradizionale in quanto l'attività imprenditoriale non si esprime più soltanto nell'ideare un prodotto innovativo impiegando una certa tecnologia per ottenere una determinata prestazione, ma si concretizza nel progettare una rete di interlocutori esterni, selezionati in base alla loro reputazione e al possesso di architetture proprietarie vincenti, nell'identificare i meccanismi opportuni di integrazione e di coinvolgimento nel progetto che consentano di ottenere prestazioni migliori rispetto alla migliore concorrenza (Figura 4).

Figura 4. L'integrazione e il coordinamento di competenze esterne



Fonte: elaborazione degli Autori

In questo caso cioè il confronto competitivo si verifica sulle capacità dell'impresa di acquisire e assicurarsi risorse esterne critiche per la realizzazione del prodotto innovativo. Il successo o l'insuccesso dell'impresa si gioca sulla capacità di stabilire solidi accordi con i detentori delle risorse critiche. In senso lato, aggregare risorse significa anche perseguire la via dell'organizzazione del mercato. Gli accordi tra produttori sono esempi di aggregazione tesi, non tanto alla disponibilità di una risorsa critica, quanto al controllo dell'utilizzazione delle risorse presenti nel settore.

In particolare infine nel settore aerospaziale, l'aggregazione delle risorse è essenziale non solo per difendere un mercato sufficiente a pagare gli enormi investimenti necessari, ma addirittura in quanto una singola impresa non potrebbe dominare tutto il Know how necessario a sviluppare i prodotti.

1.5 I percorsi di sviluppo delle PMI del settore

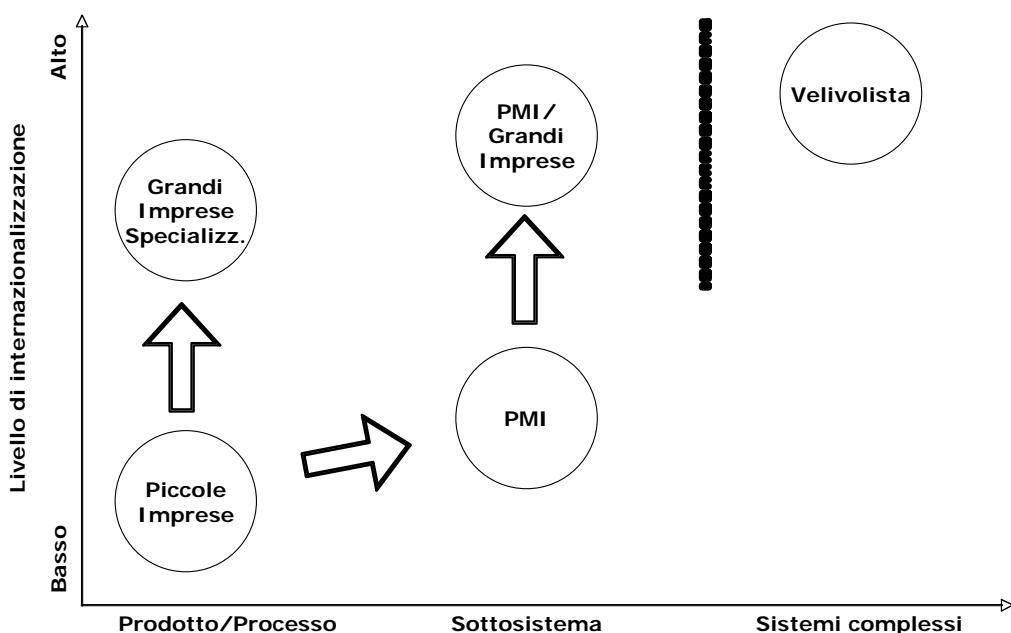
Le considerazioni sin qui sviluppate mettono in evidenza non solo tre gruppi di imprese profondamente diverse tra loro ma anche un percorso evolutivo del settore che produce cambiamenti profondi e che probabilmente avrà effetti strutturali di lungo periodo sull'assetto del settore nel suo complesso. Le determinanti più importanti di questo fenomeno vanno ricercate da una parte nella naturale tendenza delle imprese ad allargare il proprio campo d'azione e ad acquisire segmenti più estesi di valore, dall'altra nell'assetto ormai globale del settore che mette in concorrenza diretta tutti produttori mondiali. In questo contesto non sono più perseguitibili strategie di autosufficienza nella produzione di componenti o di difesa dell'industria nazionale, se non competitiva nel confronto internazionale, e diventa necessario concentrare ogni sforzo per sviluppare le numerose competenze necessarie per operare. Questo processo genera un effetto a catena degli effetti sulle diverse tipologie di imprese presenti nel settore: la richiesta sempre più estesa in termini di soluzione dei problemi piuttosto che di fornitura di prodotti e una pressione generalizzata sulla riduzione dei costi di fornitura con evidenti conseguenze sulla riduzione dei

margini economici delle forniture. Questo fenomeno ha avuto particolare rilievo negli ultimi anni nel sistema aeronautico lombardo grazie al fortunato sviluppo internazionale dei grandi produttori di velivoli. Le strategie di internazionalizzazione perseguiti con decisione e con successo da Agusta Westland ed Aermacchi, hanno sollecitato notevolmente il sistema lombardo ponendolo a confronto diretto con i produttori mondiali di componenti e di sistemi, introducendo nel sistema stesso dinamiche prima sconosciute.

Due sembrano essere i sentieri di sviluppo percorsi dalle imprese a fronte dello scenario descritto. Uno il motivo della differenziazione dei percorsi: il passaggio dalla logica di prodotto/processo alla logica di sviluppo dei sistemi.

Considerando le implicazioni dimensionali generalmente riconducibili ai processi di sviluppo internazionale, quando non siano caratterizzati dalla presenza in nicchie particolarmente specializzate, il fenomeno può essere descritto come in Figura 5.

Figura 5. I percorsi evolutivi delle imprese nel settore



Fonte: elaborazione degli Autori

Una linea di sviluppo che è possibile rilevare (Figura 6) riguarda le imprese che, fin dalla fondazione, non hanno mai abbandonato la loro focalizzazione sul prodotto e sui processi di produzione e hanno continuato ad investire tutte le loro risorse per consolidare e sviluppare la loro eccellenza.

Quando gli sforzi dell'azienda sono coronati dal successo, si assiste ad una progressiva crescita dimensionale determinata dal conseguimento di una posizione di dominanza relativa rispetto ai concorrenti e ad un allargamento del raggio d'azione sul mercato.

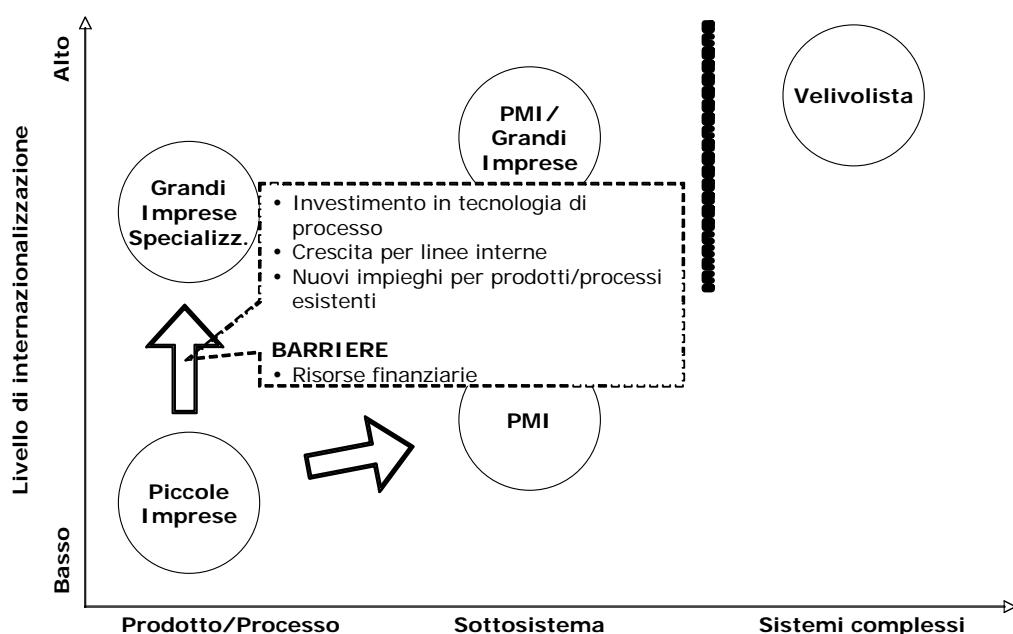
I principali connotati di queste strategie possono essere riassunti in tre punti principali:

- costanti investimenti nelle tecnologie di processo, che assorbono la quasi totalità degli investimenti aziendali, spesso di rilevante entità in relazione alla specificità delle fasi di ciclo e alla specializzazione del prodotto;

- grande attenzione nello sviluppo e nella difesa delle competenze distintive dell'impresa e conseguentemente sviluppo delle carriere per linee interne;
- ricerca costante di nuovi impieghi e nuove applicazioni, sia all'interno del settore aerospaziale sia in altri settori, dei prodotti esistenti.

Come è facile intuire, una barriera importante per la crescita è costituita dalle risorse finanziarie necessarie per il mantenimento del differenziale competitivo raggiunto e, contemporaneamente, per lo sviluppo su nuovi mercati. Come si accennato in precedenza, tali difficoltà si esaltano in presenza di culture imprenditoriali spesso avverse all'allargamento della compagine azionaria. In altri termini mentre si le piccole imprese dimostrano grande imprenditorialità nell'affrontare sfide difficili sul piano tecnologico, risultano più prudenti nel valutare l'allargamento del capitale a soggetti esterni alla proprietà che ha originato l'impresa e preferiscono limitare lo sviluppo e mantenere il controllo.

Figura 6. I percorsi evolutivi delle PMI nel settore



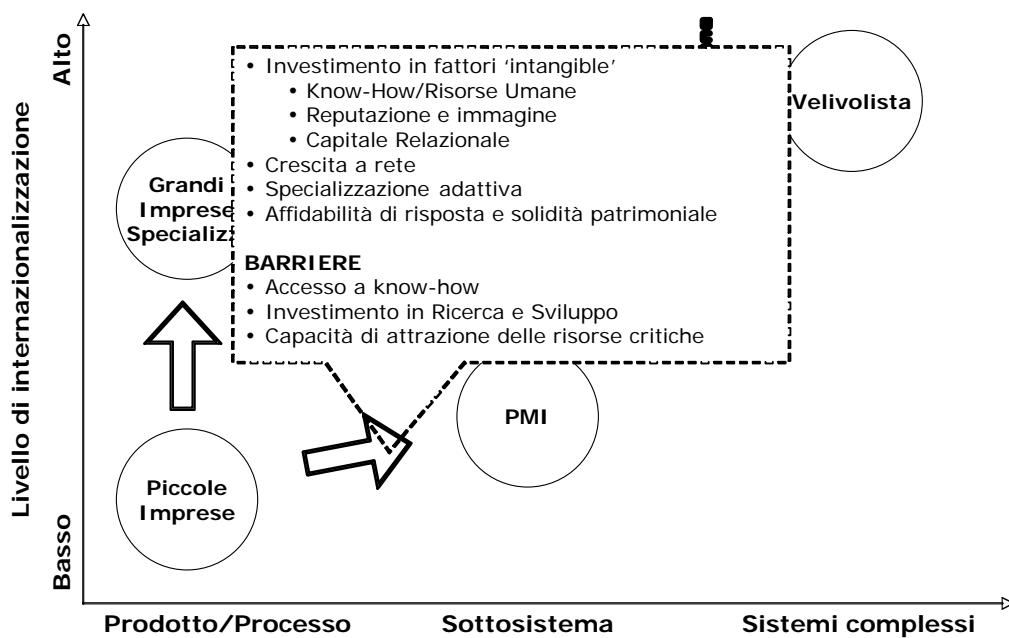
Fonte: elaborazione degli Autori

La seconda linea di sviluppo rilevata, caratteristica di un più ampio numero di imprese del sistema, è quella che segna l'avvio dello sviluppo verso una dimensione maggiore riferibile ad una PMI, indirizzata al passaggio dalla focalizzazione sui prodotti e sui processi alla focalizzazione sullo sviluppo dei sistemi. Come si è detto questa dinamica evolutiva caratterizza il sistema nel suo complesso in quanto, a tutti i livelli dimensionali, le imprese ricercano valore aggiunto nella capacità di fornire non singoli prodotti costruiti su specifiche precise dei committenti ma insiemi di componenti capaci di assolvere a funzioni via via più complesse (Figura 7).

Si intuisce d'altra parte come sia più facile ottenere margini più elevati e difendere la propria autonomia economica rendendo più difficile la determinazione delle quotazioni di vendita sulla base di una «value analisys» che può essere molto accurata sul singolo componente.

Lungo questa linea l'azienda evolve verso dimensioni maggiori e, se non si determinano alcuni dei vincoli per lo sviluppo appena descritti, fino ad assumere posizioni di rilevo nel settore internazionale. Il successo su questo sentiero di sviluppo richiede notevole lucidità e coerenza nella definizione e nella realizzazione delle strategie che nelle aziende del sistema aerospaziale lombardo si caratterizza per alcuni tratti comuni (Figura 7).

Figura 7. I percorsi evolutivi delle PMI nel settore



Fonte: elaborazione degli Autori

- In aggiunta al costante investimento nello sviluppo dei prodotti e nelle tecnologie di processo, notevole attenzione agli investimenti nei fattori di produzione «intangibili». Diventano importanti gli investimenti per assicurarsi la disponibilità di risorse umane che posseggono le competenze giudicate più critiche per la progettazione e la realizzazione dei sistemi. Conseguentemente assumono valore strategico gli investimenti nella formazione e lo sviluppo del personale, il trasferimento delle conoscenze all'interno dell'impresa, lo sviluppo di strutture organizzative che facilitino l'apprendimento organizzativo, la progettazione delle strutture organizzative finalizzate alla creazione di conoscenza. Diventano importanti gli investimenti che tendono a rafforzare la reputazione l'immagine dell'impresa. Grande attenzione viene dedicata al soddisfacimento dei clienti più difficili che godono di posizioni di leadership sul piano internazionale. L'adesione a programmi molto visibili è fatta non solo in base a valutazioni di tipo economico ma anche in relazione alla visibilità che l'azienda può acquisire e allo sviluppo della rete di relazioni internazionali che ne consegue.
- In diversi casi si assiste ad uno sviluppo di reti di collaborazione stabili che permettono di assicurarsi la disponibilità delle risorse critiche e di contenere gli ingenti investimenti necessari per generare il know-how richiesto. Ciò implica lo sviluppo di nuove competenze che si rendono

necessarie non solo per costruire la rete ma per gestirla con logiche relazionali che ricercano un vantaggio per tutti i nodi della rete stessa («plus sum games»).

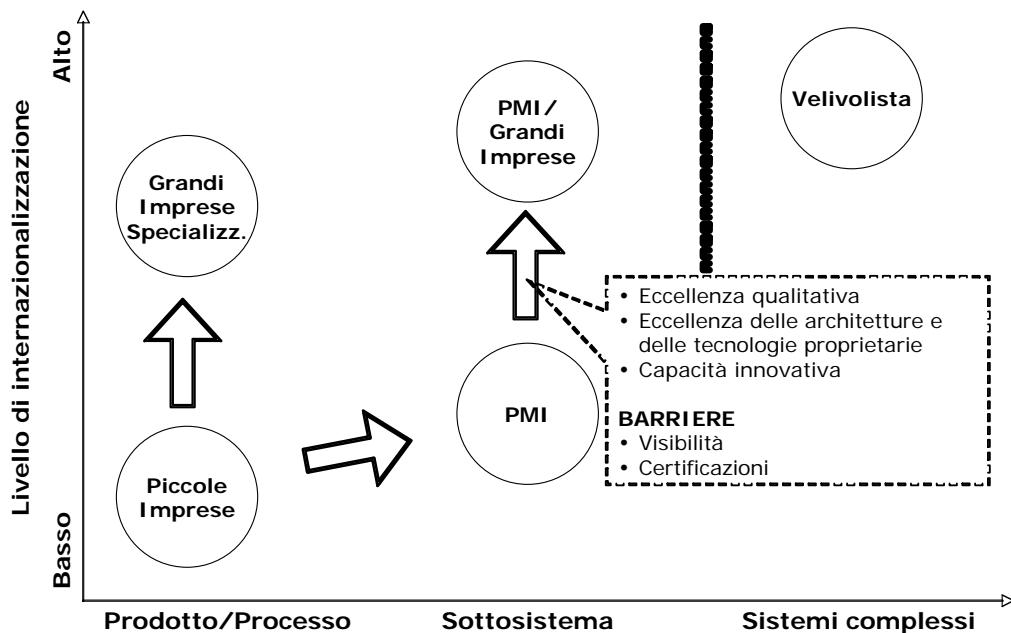
• Le strategie di sviluppo si connotano come «sperimentazione evolutiva». Con questa definizione intendiamo descrivere il processo di apprendimento sociale che avviene nel sistema nello svolgimento del quale si identificano delle fasi di «specializzazione adattiva» tese al continuo affinamento delle competenze necessarie alla singola impresa per agire con successo in una specifica nicchia, che si alternano a momenti di «generalizzazione» in cui le competenze accumulate si rendono disponibili per il sistema e più in particolare per la specifica rete di imprese. La specializzazione adattiva comporta l'affinamento nell'ambito di limiti originari dell'impresa, la generalizzazione adattiva cambia questi limiti e rende accessibile una nuova area di opportunità per la specifica azienda che realizza un vero processo di cambiamento.

Anche in questo caso è necessario superare alcune barriere allo sviluppo.

- Identificare le competenze critiche ed accedere al know-how necessari per operare nel nuovo contesto. Sono facilmente intuibili le difficoltà per superare tali barriere se si considera la velocità con la quale avvengono i processi innovativi nel settore, la ferrea difesa delle conoscenze fatta dalle imprese per ragioni competitive e dagli Stati per ragioni strategiche e l'intensità del confronto competitivo che spinge le imprese ad accelerare l'intera dinamica;
- La disponibilità di ingenti risorse finanziarie capaci di sostenere i notevoli investimenti per la ricerca e lo sviluppo.
- La capacità di attrarre le risorse critiche necessarie. Il profilo di queste persone è tipicamente quello che connota i cosiddetti «knowledge workers». Essi sono primariamente motivati dalla qualità del lavoro che sono chiamati a svolgere, da quanto ritengono di poter apprendere dal contesto in cui sono inseriti, sono sensibili al contesto più ampio in cui opera l'impresa (fornitori, clienti, concorrenti, partner, ecc.), valutano la loro posizione con riferimento alla valutazione che di essa da la comunità specialistica di riferimento, sono meno sensibili agli incentivi monetari. Non occorrono molte parole per evidenziare le difficoltà di un'azienda che non ha ancora raggiunto un alto livello di visibilità e di reputazione.

Sempre nell'ambito dei processi di sviluppo, le fasi di crescita verso dimensioni più ampie richiedono ulteriori attributi di unicità e di eccellenza (Figura 8).

Figura 8. I percorsi evolutivi delle PMI nel settore



Fonte: elaborazione degli Autori

L'eccellenza delle architetture dei sistemi, la competitività delle tecnologie proprietarie e altissimi livelli qualitativi sono le condizioni necessarie per lo sviluppo. Ad esse si aggiunge sempre più frequentemente la capacità riconosciuta di generare innovazioni.

I clienti di queste imprese, i produttori di velivoli, competono sulla capacità di offrire macchine molto innovative a prezzi competitivi. Nelle macchine si concentra tutto il potenziale innovativo presente, non solo nell'azienda che produce il velivolo ma in tutta la rete costruita per produrre il nuovo oggetto. L'impossibilità e l'onere eccessivo da parte del produttore di velivoli di controllare l'intero insieme di tecnologie che confluiscano nel prodotto finale, rendono quindi molto importante sia l'affidabilità del fornitore garantita da certificazioni molto stringenti, sia la sua visibilità e reputazione di azienda che opera «allo stato dell'arte» della tecnologia.

1.6 Le variabili critiche nei processi innovativi

Dopo avere descritto quali sono i modelli strategici prevalenti all'interno del settore aerospaziale regionale, si introduce il tema dell'innovazione, approfondito dettagliatamente nella prossima sezione, soffermandosi sui fattori che ne influenzano gli esiti.

Molte sono infatti le variabili critiche che determinano i risultati dello sforzo innovativo delle imprese, quelle più importanti che abbiamo identificato nel sistema aeronautico lombardo sono sintetizzate nella Figura 9.

Figura 9. Le variabili critiche nei processi innovativi



Fonte: elaborazione degli Autori

La dimensione dell'impresa gioca un ruolo importante nei processi innovativi soprattutto in relazione alla disponibilità delle risorse, sia umane che finanziarie, e delle competenze possedute.

In generale si può rilevare che a dimensioni aziendali piccole e medie corrispondono riferimenti competitivi locali, maggiore orientamento al prodotto o al processo, processi innovativi prevalentemente incrementali e forte interesse a creare e difendere know-how proprietario quale risorsa fondamentale per la sopravvivenza dell'impresa.

Corrispondentemente le imprese più grandi interagiscono con il sistema competitivo globale che caratterizza il settore, sono orientate allo sviluppo di sistemi o di architetture complesse di integrazione al fine di ottenere performance eccellenti, il processo di sviluppo è sia incrementale che radicale e l'investimento innovativo è diretto a sviluppare architetture di prodotto vincenti più che a difendere know-how specifico.

Anche se questa polarizzazione rappresenta l'assetto medio del sistema, nella nostra analisi abbiamo incontrato alcune imprese brillanti che sono in grado di combinare gli elementi premiati di tali aspetti in modo del tutto creativo. Così esistono piccole imprese che operano in logica di innovazione radicale e competono in ambito globale fornendo sistemi, altre fortemente orientate al prodotto sul quale hanno sviluppato un'eccellenza indiscussa che a sua volta ha determinato una forte crescita dimensionale sui mercati internazionali, altre che, pur nella dimensione contenuta, offrono sistemi completi per alcune applicazioni in nicchie specializzate.

2. L'INNOVAZIONE NEL CLUSTER REGIONALE: UN'INDAGINE EMPIRICA

2.1 La metodologia della ricerca

Le considerazioni sin qui sviluppate circa la morfologia e la logica di funzionamento del settore aerospaziale e relativamente all'articolazione e alle modalità con cui si può esprimere il processo innovativo all'interno di tale contesto hanno influenzato la struttura con cui si è deciso di sviluppare la ricerca.

Muovendo dalla convinzione che l'innovazione rappresenta una delle priorità strategiche assolute per tutti gli attori attivi nel settore aerospaziale, la ricerca è stata fondamentalmente condotta alla luce di tre ipotesi di lavoro.

- A. L'innovazione può manifestarsi in diversi ambiti, con livelli di intensità diversi, e con modalità di volta in volta differenti da impresa a impresa; pertanto qualsivoglia definizione univoca di innovazione risulta essere fuorviante.
- B. Nel settore aerospaziale, caratterizzato da un forte contenuto innovativo e da elevati livelli di complessità, l'innovazione è frutto dell'attività interna delle imprese, congiuntamente alla loro capacità di interazione. Più che in altri contesti, nel settore aerospaziale l'innovazione è il risultato della ricombinazione di risorse, conoscenze e competenze appartenenti a diverse organizzazioni.
- C. Conseguentemente il risultato innovativo non è solamente funzione della dimensione delle imprese, ma anche dell'intensità e della struttura delle relazioni che le legano in collaborazioni per l'innovazione.

Sulla base di tali ipotesi sono state dunque fatte alcune scelte. In particolare si è deciso di investigare il tema dell'innovazione avendo cura di non fornire una definizione troppo stringente del concetto, ma, piuttosto, studiandone diverse sfaccettature, sia con riferimento al suo ambito di manifestazione (ambito organizzativo, tecnologico di prodotto, tecnologico di processo o di mercato), sia alla sua intensità (incrementale o radicale), sia alla sua modalità di sviluppo (interna all'impresa o attraverso collaborazioni). In secondo luogo sono state adottate metodologie differenti a seconda del livello di analisi dello studio. Per quanto concerne la misurazione della capacità innovativa interna alle imprese, è stato predisposto un questionario relativo ad alcune dimensioni di struttura delle organizzazioni e sono stati interpellati gli intervistati in merito a diversi fattori in grado di influenzare, positivamente o meno, lo svolgersi del processo di innovazione. Con riferimento invece all'analisi delle collaborazioni per l'innovazione, si è reso necessario lo studio di variabili di natura relazionale.

Il questionario costruito su tali necessità si è quindi articolato in sei sezioni principali.

1. Anagrafica: dimensione e attività dell'impresa.
2. Innovazione interna: intensità e rilevanza del processo innovativo interno all'azienda, identificandone stimoli e ostacoli.

3. Relazioni con i clienti: rilevazione delle relazioni fondamentali e degli ambiti di collaborazione.
4. Relazioni con i fornitori: rilevazione delle relazioni fondamentali e degli ambiti di collaborazione.
5. Collaborazione per l'innovazione: identificazione di stimoli e vincoli alla collaborazione orientata all'innovazione e rilevazione dei partner coinvolti in collaborazioni per l'innovazione.
6. Competenze delle imprese: autovalutazione delle competenze aziendali negli ambiti tecnico, organizzativo e di mercato.

In questo studio si presentano i principali risultati emersi rispetto a queste tematiche attraverso misure di statistica descrittiva che sintetizzano l'orientamento e le percezioni generali delle imprese. Inoltre, con specifico riferimento alla sezione delle collaborazioni per l'innovazione, viene rappresentato il network che vede coinvolte le imprese aerospaziali lombarde e ne vengono misurate alcune proprietà¹.

Il questionario è stato somministrato attraverso email e/o tramite un'intervista diretta e strutturata. Nel corso di queste interviste sono state inoltre raccolte informazioni generali circa l'attività delle diverse imprese e il funzionamento del cluster aerospaziale lombardo.

Una versione preliminare del presente rapporto, in forma di presentazione, è stata discussa in occasione di un workshop interno cui sono state invitate a partecipare le imprese aderenti alla ricerca. Tale occasione ha fornito l'opportunità di ottenere validazione ulteriore dei dati raccolti e di condividere e socializzare alcune delle conclusioni esposte in seguito nel corso dello studio.

2.2 Il campione di studio

Costruire un campione di indagine relativamente al settore aerospaziale è particolarmente oneroso. Le imprese attive nel settore, infatti, non trovano una codifica univoca rispetto ai criteri di classificazione comunemente utilizzati per l'identificazione delle loro attività, quale ad esempio quello camerale. Al tempo stesso il settore racchiude in sè un insieme di tecnologie e di applicazioni molto eterogeneo, per cui una sua identificazione rigida rischia di essere limitante. Al suo interno si trovano infatti a operare imprese produttrici di velivoli, imprese meccaniche, elettroniche, informatiche, studi di consulenza, società di engineering. Tali imprese alle volte si dedicano interamente al settore, alle volte sono invece diversificate su più business più o meno correlati tra loro. Il settore aerospaziale regionale coinvolge inoltre organizzazioni molto eterogenee anche sotto il profilo della struttura: grandi imprese velivolisti a forte impronta multinazionale entrano in relazione con aziende medio-piccole o addirittura studi di consulenza individuali e con centri di ricerca – pubblici e privati – e università.

Sulla base di tali osservazioni si è così deciso di adottare un approccio aperto alla costruzione del campione. Una lista preliminare di organizzazioni costruita tramite fonti camerale è stata sottoposta all'attenzione di alcuni operatori del settore per ottenerne validazione e per inserirvi eventuali ulteriori nominativi, anche ricorrendo a database delle principali associazioni di categoria (AIAD e AIPAS) e al database dei bilanci aziendali AIDA Bureau Van Dijck. Le imprese inserite nella lista così costruita sono

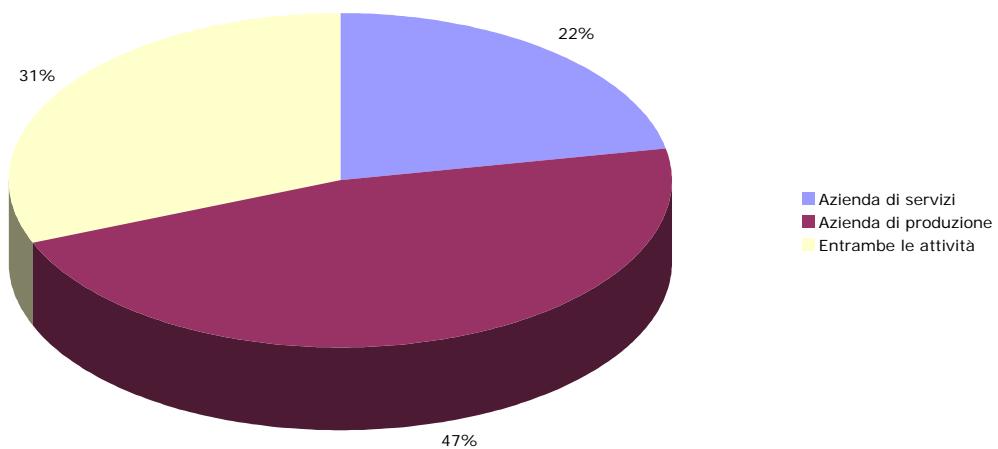
state contattate e, se disponibili, sono state intervistate tramite il questionario. Dato che le sezioni del questionario relative a clienti e fornitori e quella relativa ai partner in progetti di innovazione chiedevano esplicitamente l'identificazione di organizzazioni con cui l'impresa fosse in relazione, tali nominativi sono stati analizzati e se appartenenti al settore aerospaziale e disponibili, sono stati a loro volta intervistati. Questa tecnica di campionamento, nota come «snow-ball sampling strategy», è stata applicata in modo iterativo alla ricezione di ogni questionario. Una nota va fatta in questa sede circa il criterio geografico di identificazione del cluster di studio. Per quanto l'indagine si sia focalizzata sulle imprese lombarde è emerso come, sotto il profilo storico e industriale, la limitrofa provincia di Novara sia da considerarsi a tutti gli effetti come parte del sistema produttivo locale, pertanto nel campione figurano anche organizzazioni appartenenti a tale provincia.

I questionari raccolti sono poi stati analizzati. Vista la metodologia di costruzione del campione, fondata sulla segnalazione da parte degli intervistati di altre organizzazioni, sono stati ricevuti questionari anche da organizzazioni al di fuori del contesto aerospaziale come definito nel presente studio (ad esempio un vettore aereo privato) o da organizzazioni aventi solo sede legale in regione, senza però l'effettivo svolgimento di alcuna attività. In tali casi si è proceduto alla rimozione dell'organizzazione dal campione di studio.

Il processo descritto ha portato all'inclusione nel campione definitivo di 35 organizzazioni, rispetto alle quali sono stati raccolti 32 questionari relativi alla struttura dell'impresa e 33 questionari utilizzati invece per descrivere il network delle collaborazioni per l'innovazione (i cui dati saranno esposti nel paragrafo 2.6 del presente lavoro).

La composizione del campione di indagine in termini di attività prevalente è riportata nella Figura 10.

Figura 10. Il campione: attività prevalente



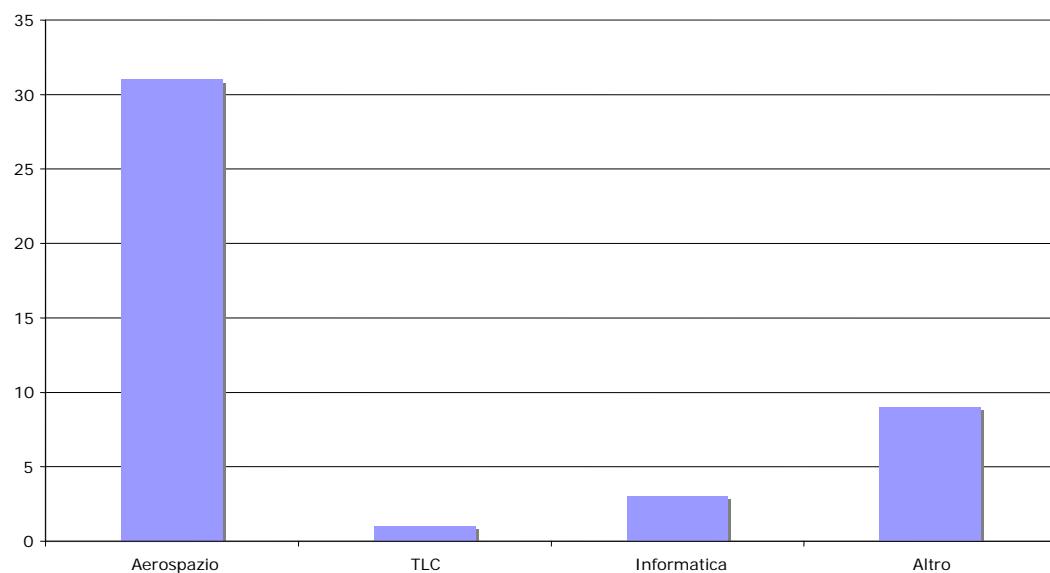
Fonte: elaborazione degli Autori

Si nota come sia forte la connotazione produttiva delle imprese del cluster aerospaziale lombardo: oltre i tre quarti delle imprese intervistate dichiarano infatti di svolgere attività produttiva al suo interno, alle volte congiuntamente allo svolgimento di attività di servizio. Dai questionari è poi emerso come lo svolgimento di tale attività sia particolarmente orientato alla personalizzazione dell'offerta: non si

riscontrano infatti nel campione casi di imprese che dichiarino di svolgere unicamente produzioni standardizzate.

Questa attività è inoltre profondamente radicata nel settore aerospaziale. Tra i settori di attività la gran parte delle imprese dichiara solo quello aerospaziale (Figura 11); il secondo settore di attività in ordine di rilevanza è quello meccanico, inserito nella figura nella categoria residuale «Altro».

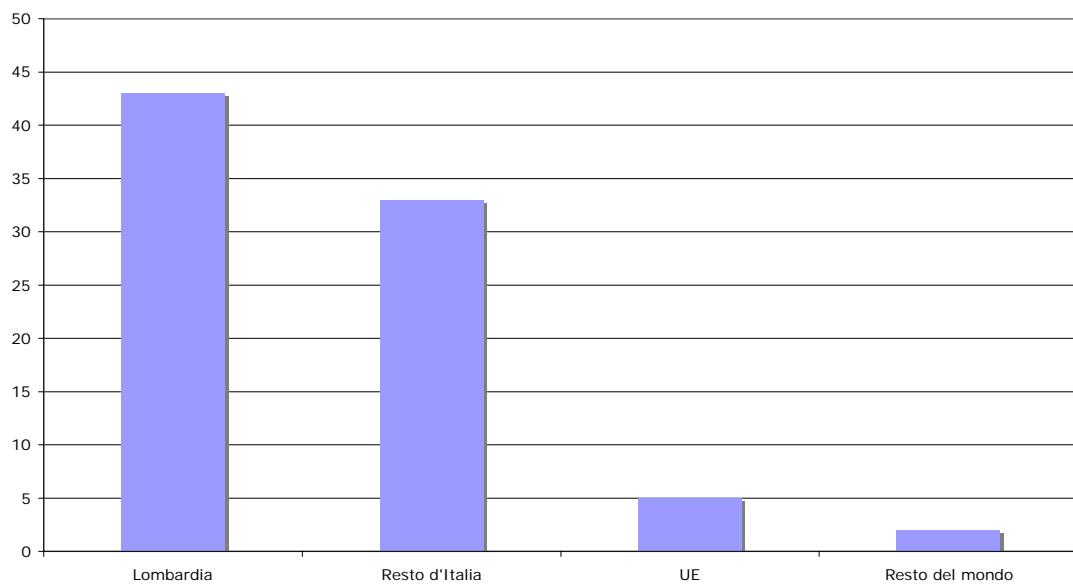
Figura 11. Il campione: settori di attività



Fonte: elaborazione degli Autori

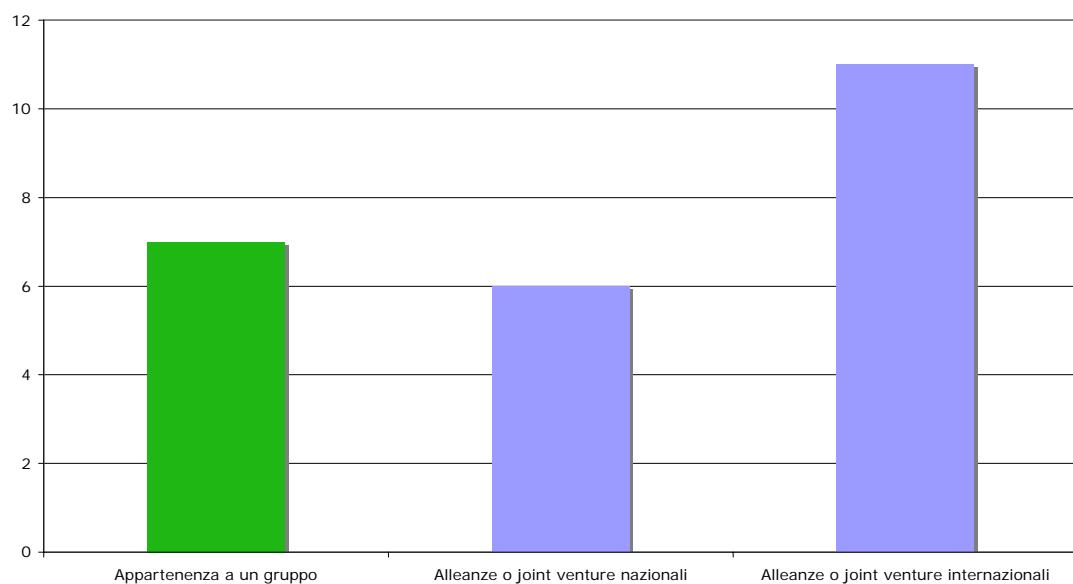
Il passo successivo dell'analisi è consistito nell'indagare dove le imprese del cluster svolgessero tali attività, se unicamente all'interno della regione o se anche attraverso unità locali situate al di fuori dei confini regionali. La Figura 12 mette in luce come il cluster aerospaziale lombardo sia particolarmente aperto: le 32 imprese intervistate rappresentano infatti ben 83 Unità Locali, di cui quasi la metà posizionate al di fuori della regione e in alcuni casi fuori anche dal territorio nazionale. Tale impressione viene confermata anche osservando l'appartenenza delle imprese del cluster a gruppi di imprese o la loro adesione ad accordi, siano essi nazionali o internazionali. Non sono infatti rari i casi di imprese che appartengono a gruppi più ampi o che hanno attivato alleanze strategiche o joint-venture con altre organizzazioni (Figura 13).

Figura 12. Il campione: le unità locali



Fonte: elaborazione degli Autori

Figura 13. Il campione: l'appartenenza a gruppi e lo sviluppo di alleanze



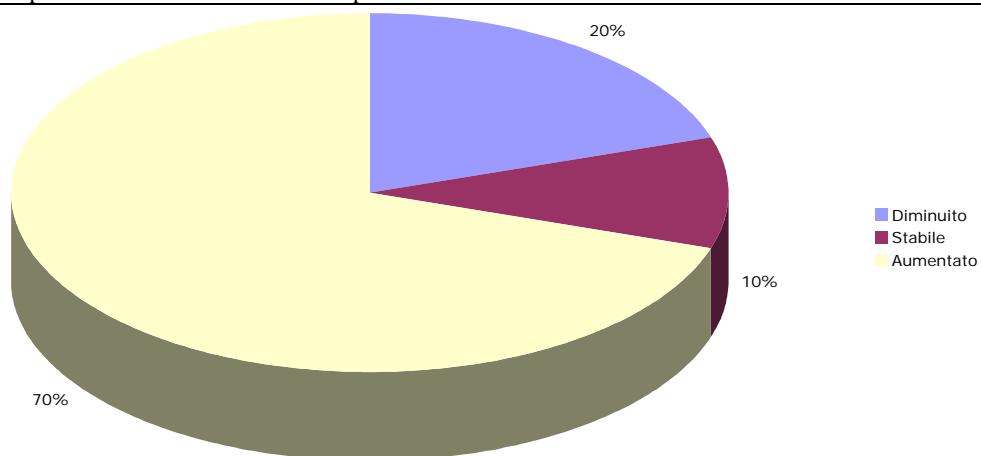
Fonte: elaborazione degli Autori

Per misurare la performance del campione oggetto di indagine si è deciso di considerare la crescita del fatturato rispetto al 2003². Utilizzare un dato aggregato, quale ad esempio il fatturato complessivo delle imprese, o un valore medio tra quelli dichiarati dalle imprese, potrebbe infatti risultare fuorviante. In particolare, data l'eterogeneità dimensionale delle imprese presenti nel campione, tali valori sono particolarmente sensibili a valori estremi e, di fatto, sarebbero quindi espressione solo di quelli comunicati dalle grandi imprese velivolisti del territorio. Occorre inoltre rimarcare l'oggettiva difficoltà nel raccogliere tali dati (se non forniti dagli intervistati) per società di persone e ditte individuali. Infine,

vista la presenza nel campione di imprese con sedi al di fuori dei confini regionali e/o nazionali, considerare un dato aziendale globale sarebbe fuorviante.

Osservando i risultati del campione emerge un quadro particolarmente confortante. La Figura 14 mette in luce come nel 70% dei casi le imprese intervistate dichiarino un fatturato in crescita rispetto al 2003, segnale questo della vitalità e del grande potenziale del settore aerospaziale. Occorre poi considerare che la gran parte del fatturato del sistema regionale si realizza sul mercato internazionale, direttamente attraverso l'export o indirettamente tramite le aziende che vendono all'estero i loro prodotti che incorporano quelli realizzati da fornitori locali. Vocazione all'export e crescita sembrano quindi essere due punti di forza del cluster aerospaziale lombardo. Completa il profilo di un sistema particolarmente vivace l'orientamento delle imprese aerospaziali lombarde verso l'innovazione.

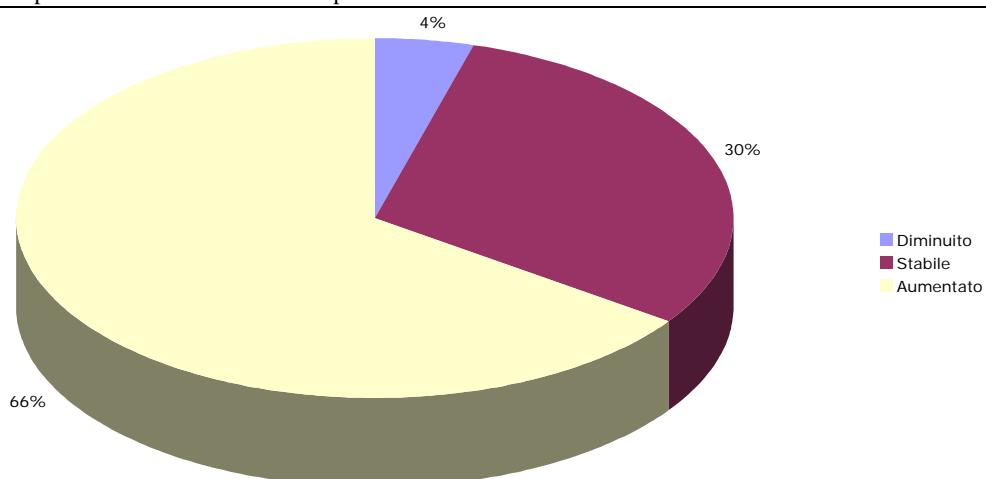
Figura 14. Il campione: andamento del fatturato rispetto al 2003



Fonte: elaborazione degli Autori

La crescita del fatturato si accompagna infatti al continuo investimento in ricerca e sviluppo, come testimoniato dalla Figura 15.

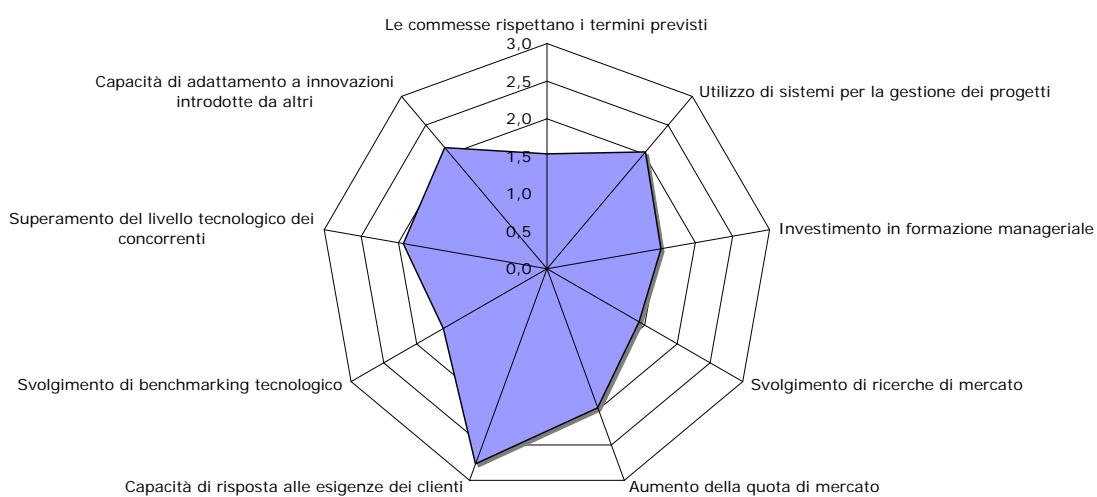
Figura 15. Il campione: investimento in R&S rispetto al 2003



Fonte: elaborazione degli Autori

Infine è possibile descrivere il campione di studio in base alla competenze distintive detenute. Sono state infatti rivolte alle imprese nove domande in grado di rappresentare il possesso di competenze manageriali, di mercato e tecnologiche. Ciò che spicca dalla Figura 16, che raccoglie le risposte ottenute a tali domande, è come il punto di forza delle imprese lombarde sia la capacità di rispondere rapidamente alle esigenze dei clienti, che denota non solo un forte orientamento al mercato, ma anche l'elevato livello qualitativo del servizio offerto alle imprese clienti e la disponibilità a impiegare il proprio capitale conoscitivo per rispondere alle esigenze dei clienti. In ogni caso il portafoglio delle competenze delle imprese del campione appare equilibrato, in quanto il possesso delle altre competenze viene valutato dalle imprese in modo abbastanza uniforme e omogeneo.

Figura 16. Il campione: le competenze delle imprese



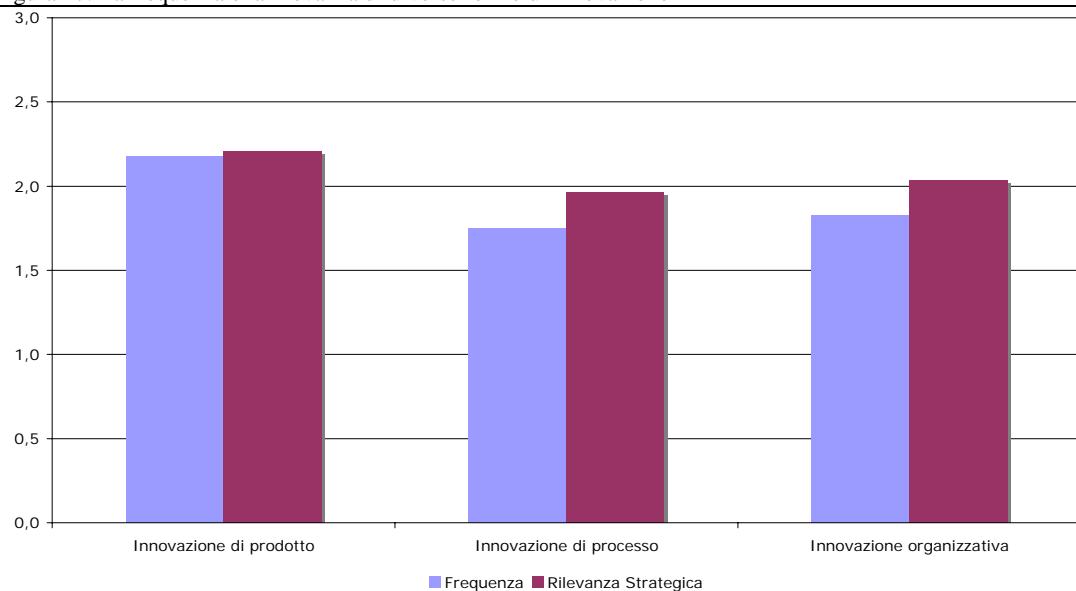
Fonte: elaborazione degli Autori

2.3 L'innovazione interna

Come già si è avuto occasione di dire, nel corso dello studio qui esposto si è deciso di affrontare il tema dell'innovazione in modo quanto più possibile ampio, sollecitando le imprese circa diverse forme di innovazione e cercando di descrivere il processo innovativo nelle sue singole fasi, dal suo avvio, sino alla produzione dei suoi effetti e valutandone anche i potenziali ostacoli.

Gli imprenditori sono quindi stati sollecitati circa la frequenza, la rilevanza e la modalità con cui sono state introdotte innovazioni di prodotto, di processo e organizzative. I risultati raccolti con riferimento a tali domande sono rappresentati nella Figura 17 e nella Figura 18. In particolare la Figura 17 evidenzia rilevanza e frequenza delle diverse forme di innovazione. Emerge in modo netto come l'innovazione di prodotto sia quella ritenuta maggiormente importante sotto il punto di vista strategico e dunque quella che viene perseguita con frequenza maggiore. Segue per importanza e anche per frequenza l'innovazione organizzativa, con valori comunque di poco superiori all'innovazione di processo per entrambe le dimensioni osservate.

Figura 17. La frequenza e la rilevanza di diverse forme di innovazione

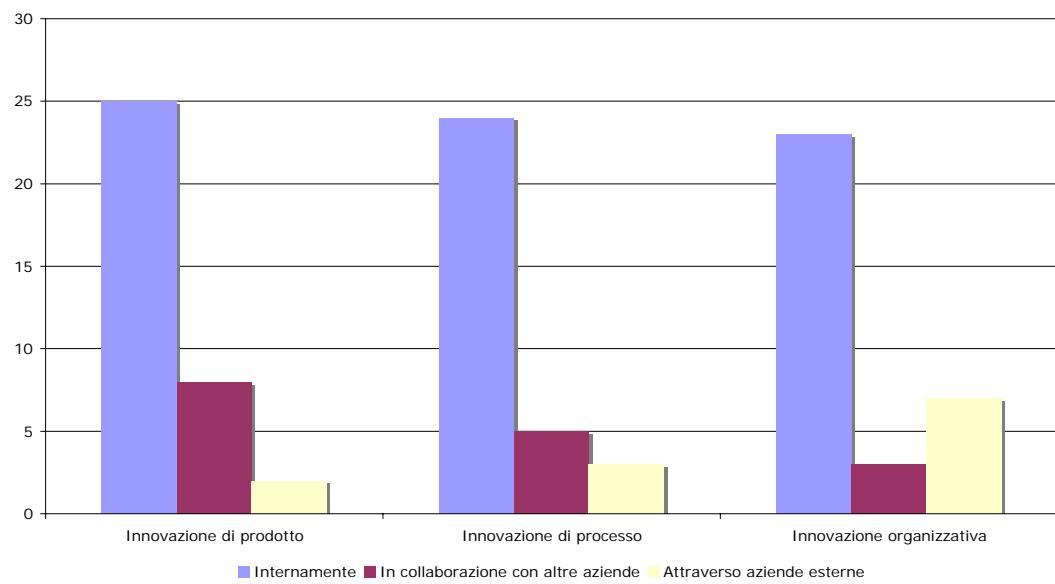


Fonte: elaborazione degli Autori

La situazione pare invece più variegata osservando le modalità con le quali vengono realizzate le diverse innovazioni. La Figura 18 mette in rilievo come tutte le innovazioni siano primariamente realizzate internamente alle singole imprese. Tuttavia si nota come l'innovazione organizzativa passi con maggior frequenza attraverso l'ausilio di aziende esterne (probabilmente consulenti aziendali) rispetto alle altre due tipologie. La collaborazione con altre aziende è particolarmente importante per l'innovazione di prodotto, mentre solo in alcuni casi è rilevante rispetto all'innovazione organizzativa.

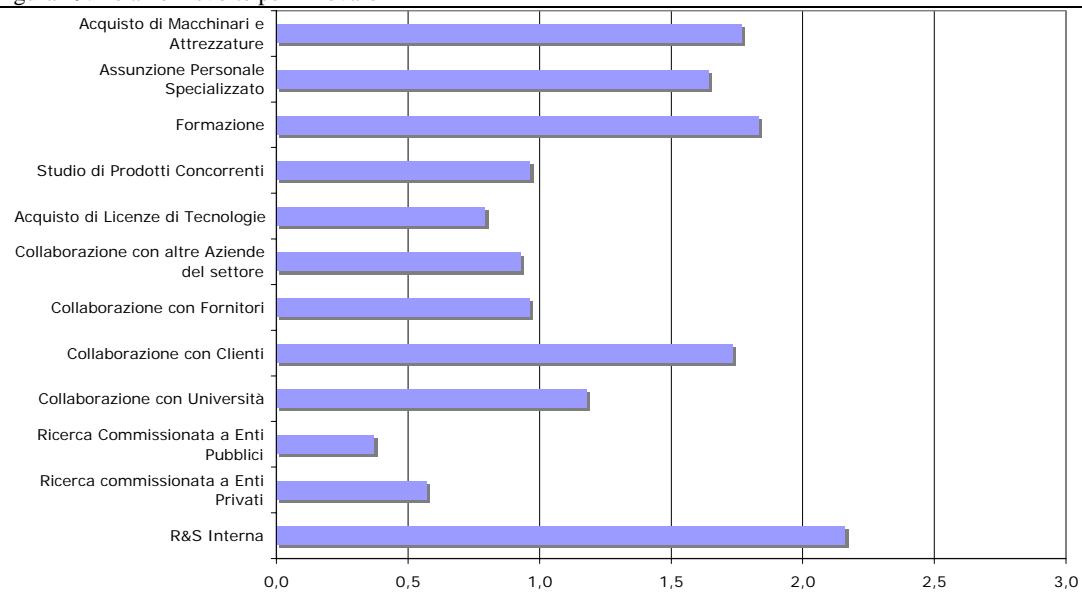
Il questionario ha poi cercato di identificare gli stimoli principali per l'innovazione, dapprima chiedendo alle imprese quali sono state le attività svolte per innovare, per poi soffermarsi in particolare sulle fonti informative che le imprese utilizzano rispetto a questo tema. La Figura 19 espone le azioni svolte dalle imprese per innovare. Questa figura offre numerosi spunti di riflessione. Innanzitutto si trova conferma di una delle ipotesi di lavoro alla base della presente ricerca: la nascita dell'innovazione, infatti, è connessa sia alla ricerca svolta internamente dalle imprese, sia alla conoscenza acquisita tramite l'interazione con altre organizzazioni, che può essere incorporata in nuovi macchinari acquisiti dall'impresa oppure appresa attraverso la collaborazione con i clienti. Un secondo elemento rilevante, di carattere intuitivo, è l'evidenza di come l'innovazione sia un processo essenzialmente fondato sul capitale umano a disposizione delle imprese: tra le principali azioni svolte per innovare, infatti, figurano l'assunzione di personale specializzato e la formazione interna.

Figura 18. Lo sviluppo dei diversi tipi di innovazione



Fonte: elaborazione degli Autori

Figura 19. Le azioni svolte per innovare

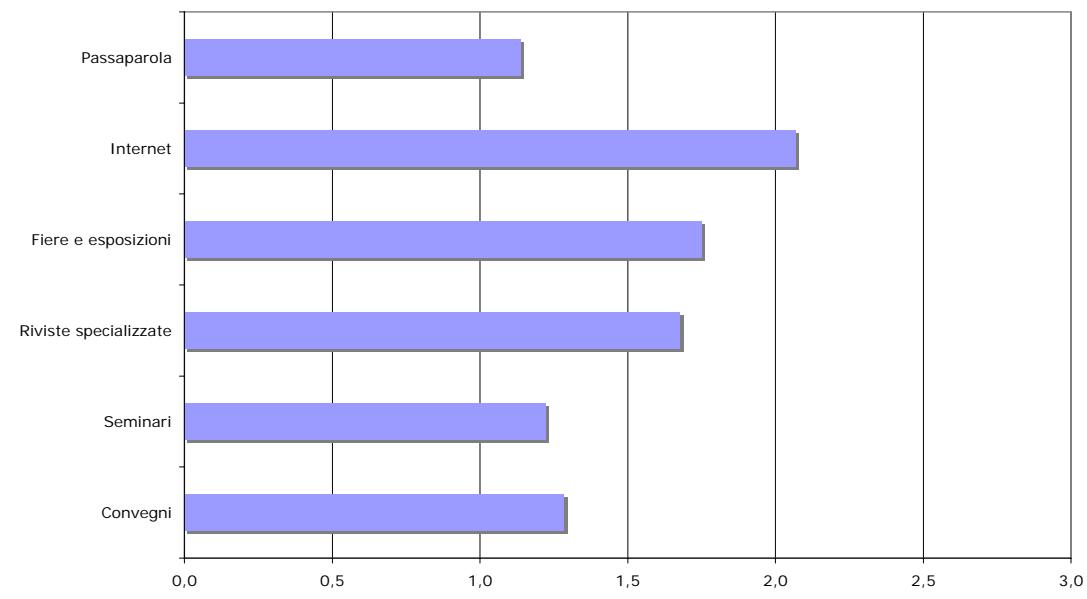


Fonte: elaborazione degli Autori

Questa considerazione evidenzia l'importanza delle politiche di gestione del personale da parte delle aziende e del ruolo degli enti della formazione e dell'Università nel supportare lo sviluppo del settore a livello regionale. A essi, infatti, spetta il compito di formare personale con competenze adeguate, aggiornate e rispondenti alle reali necessità delle imprese. A tal fine è quindi auspicabile un ancora più forte dialogo tra il sistema della formazione e quello imprenditoriale affinché vengano prodotte sul territorio figure in linea con i fabbisogni delle imprese. Tra le azioni meno frequentemente svolte dalle imprese per innovare figurano invece la ricerca commissionata a Enti pubblici e quella commissionata a Enti privati.

La Figura 20 si sofferma invece sulle fonti informative utilizzate dalle imprese in relazione al tema dell'innovazione. La fonte informativa più rilevante è internet seguita da fiere e esposizioni e riviste specializzate. Un ruolo del tutto marginale gioca il passaparola. In particolare, rispetto a questo tema, è emerso dalle interviste svolte come l'esperienza e la conoscenza diretta siano il vero driver di reputazione rispetto alle diverse organizzazioni e persone e non l'informazione ricevuta ma non testata direttamente attraverso un'esperienza concreta. In altre parole l'immagine ha scarso valore rispetto alla reputazione.

Figura 20. Le fonti informative per l'innovazione

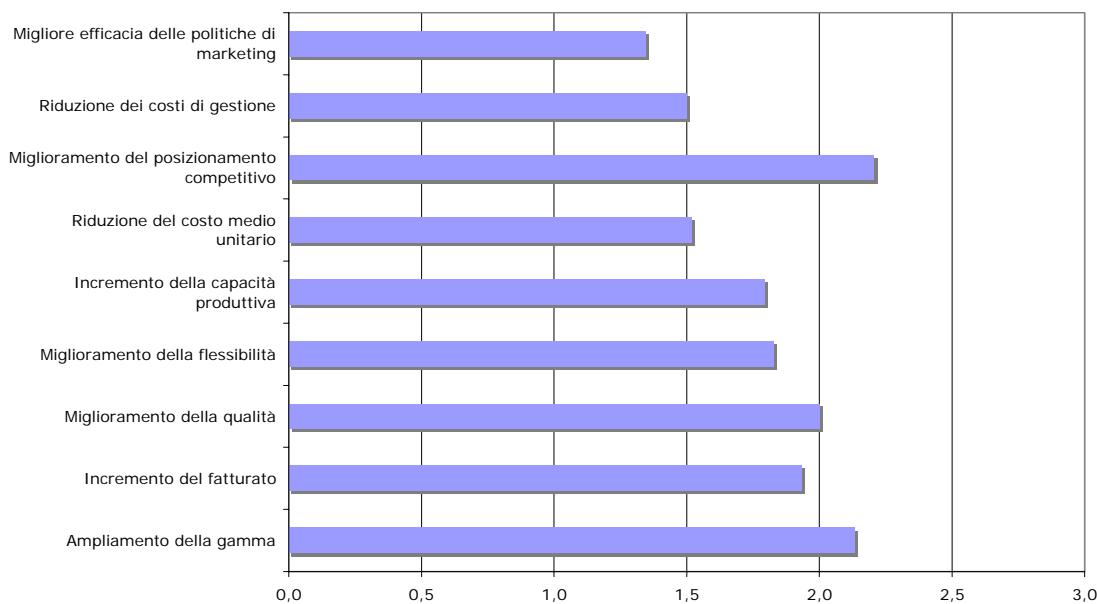


Fonte: elaborazione degli Autori

Una volta studiate le azioni alla base del processo innovativo, è possibile studiarne gli effetti. A tal fine è opportuno osservare la Figura 21. L'effetto ultimo dell'innovazione è quello di un miglioramento competitivo delle imprese. Tale miglior posizionamento sul mercato sembra essere legato all'ampliamento della gamma prodotti e allo sviluppo della qualità della propria offerta. Tutti questi fattori contribuiscono a spiegare l'aumento del fatturato segnalato come altro effetto rilevante conseguente all'innovazione. È inoltre interessante osservare gli effetti meno citati dalle imprese, ossia un miglioramento dell'efficacia delle strategie di marketing e la riduzione dei costi. Soprattutto tale ultimo punto rimarca come l'innovazione sia una leva competitiva coerente con una strategia di differenziazione, volta quindi non tanto offrire i medesimi prodotti a costi contenuti, ma a realizzare prodotti differenti da quelli dei concorrenti e per i quali i clienti sono disposti a riconoscere un premium price.

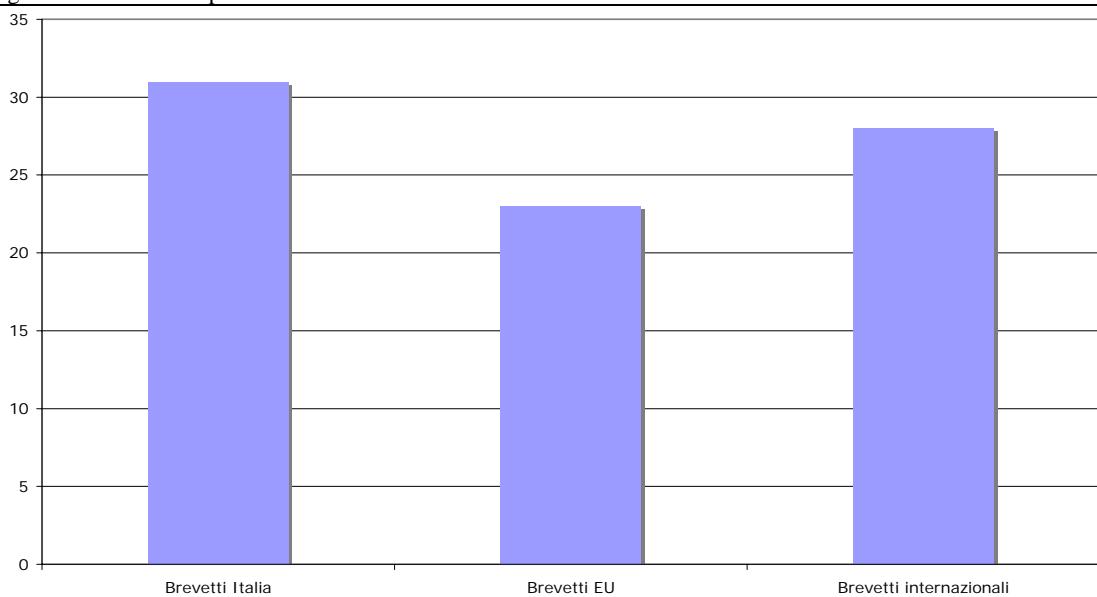
Un particolare effetto che può discendere dall'attività innovativa è il deposito di un brevetto. La Figura 22 mette in luce quanti sono i brevetti depositati dalle imprese del campione. Oltre a segnalare la buona capacità propositiva delle imprese in tal senso, occorre comunque evidenziare come tutti i brevetti indicati siano stati depositati da sole 6 imprese. Il quadro che emerge, pertanto, è quello di un numero ristretto di imprese con una buona capacità di trasformare le proprie innovazioni in brevetti, mentre tale scelta non pare essere adottata dalle altre, tendenzialmente di dimensioni minori.

Figura 21. Gli effetti dell'innovazione



Fonte: elaborazione degli Autori

Figura 22. I brevetti depositati

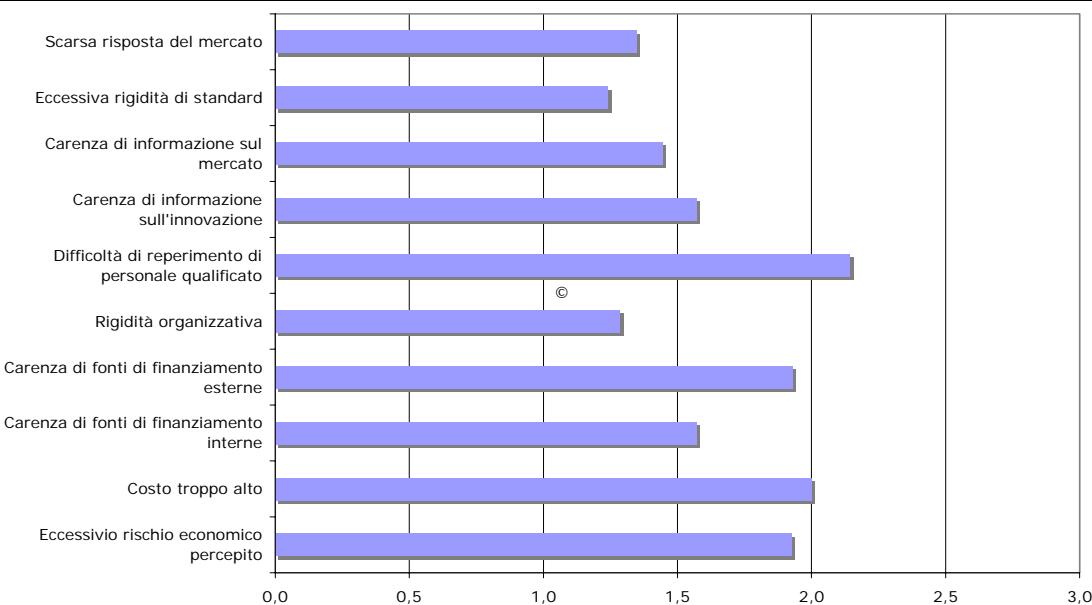


Fonte: elaborazione degli Autori

L'ultima parte di questa sezione del questionario ha infine indagato i principali ostacoli all'innovazione (Figura 23). A livello assoluto il primo ostacolo per rilevanza è la difficoltà nel reperire personale qualificato, ancora una volta enfatizzando la centralità del capitale umano a disposizione delle imprese nel sostenere la loro attività innovativa. Più in generale, tuttavia, si nota come siano i fattori di natura economica a rappresentare i principali vincoli all'innovazione: il rischio economico percepito, gli alti costi e la carenza di risorse finanziarie sono tra i più rilevanti citati dalle imprese.

Il quadro tracciato relativamente agli ostacoli all’innovazione apre in modo netto lo spazio per un intervento coordinato fra tutti gli attori sul territorio a sostegno di un settore vitale e in crescita. Da un lato emerge infatti l’importanza della formazione interna alle imprese e della qualità della formazione offerta dalle Università nel formare personale adeguatamente preparato; dall’altro le Istituzioni Pubbliche e le Associazioni di Categoria possono intervenire supportando finanziariamente imprese che non possono affrontare i costi dell’innovazione; le imprese stesse, infine, sono sollecitate a costituire delle reti di collaborazione per superare i problemi spesso connessi alla piccola dimensione di impresa e ripartire così i rischi e i costi connessi all’innovazione.

Figura 23. Gli ostacoli all’attività innovativa



Fonte: elaborazione degli Autori

2.4 I rapporti con clienti e fornitori

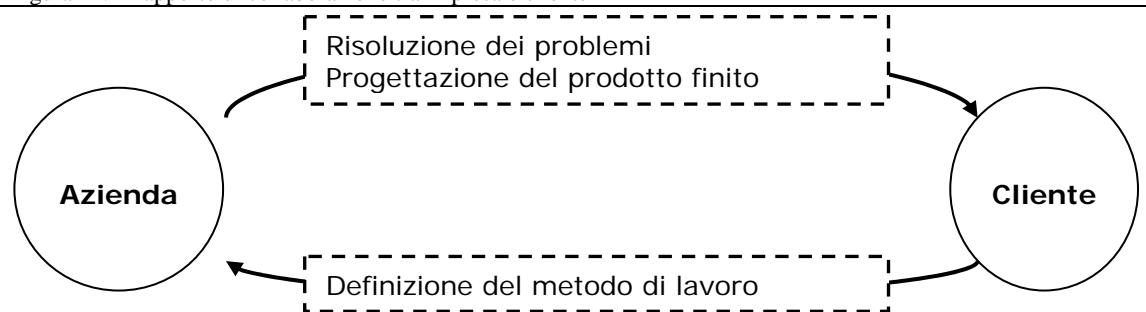
Due sezioni del questionario hanno indagato le relazioni tra le imprese del campione e i loro clienti e fornitori. Per quanto sia complesso ricostruire il business network in cui sono coinvolte le imprese del sistema aerospaziale lombardo, anche per i tratti di riservatezza che caratterizzano il settore, emergono alcuni spunti di riflessione interessanti, primo fra tutti il clima fortemente collaborativo che lega le imprese con fornitori e clienti.

Per quanto concerne il rapporto fra le imprese e i loro clienti emerge come il portafoglio clienti sia sostanzialmente stabile (1,5 su una scala da 1 a 3 ove 1 rappresenta la situazione di stabilità e 3 quella di un elevato turnover) e concentrato. Fatto 100 il fatturato aziendale, infatti, mediamente i primi tre clienti ne rappresentano oltre il 65%. Circa la dispersione geografica dei principali clienti emerge come essi siano in prevalenza in regione e in Italia, tuttavia non mancano esempi di imprese che vedono diversi clienti importanti all'estero.

Il parco fornitori si distingue invece per un tasso di ricambio ritenuto normale (2 su una scala da 1 a 3) e per una concentrazione all'interno della regione (il 50% dei fornitori) e il 27% dei fornitori situato al di fuori dei confini nazionali. Emerge inoltre, come del resto accade osservando i clienti, una forte eterogeneità circa la numerosità dei fornitori da impresa a impresa. Osservare congiuntamente questi dati suggerisce l'idea di un settore con forti radici locali, ma al tempo stesso, con una particolare apertura verso l'esterno.

Analizzando il rapporto di collaborazione esistente tra le imprese e i loro clienti può essere schematizzato come nella Figura 24. Le aziende intervistate, infatti, collaborano con il cliente risolvendo i loro problemi e aiutandole a progettare il loro prodotto finito. Di contro le imprese clienti collaborano con le imprese del campione definendo il loro metodo di lavoro.

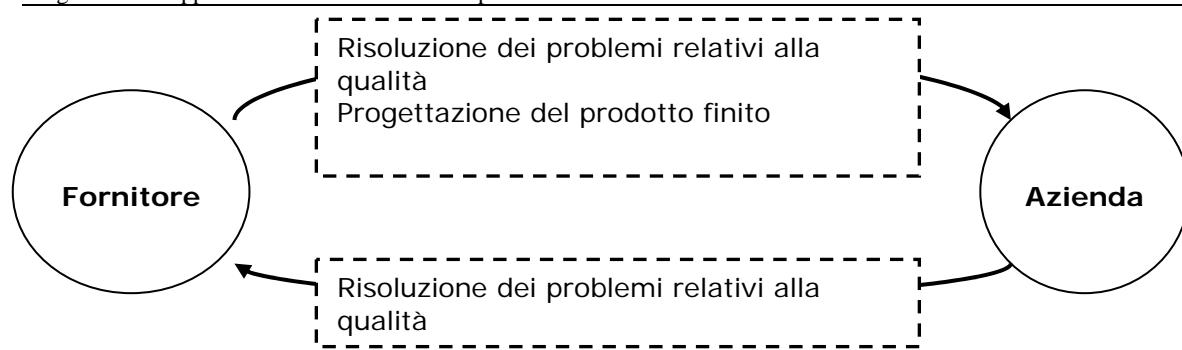
Figura 24. Il rapporto di collaborazione tra impresa e cliente



Fonte: elaborazione degli Autori

Rovesciando la prospettiva di analisi (Figura 25) e dunque studiando il rapporto tra le imprese e i loro fornitori emerge un quadro per certi versi simmetrico. Le imprese del campione dichiarano infatti di ricevere aiuto da parte dei loro fornitori per quanto concerne la progettazione del loro output finito e per la risoluzione di alcuni problemi connessi alla qualità; tale relazione di collaborazione è attiva anche nella direzione opposta, per cui è l'impresa a collaborare per la risoluzione dei problemi di qualità nel fornitore.

Figura 25. Il rapporto di collaborazione tra impresa e fornitore



Fonte: elaborazione degli Autori

2.5 Le collaborazioni per l'innovazione

L'ultima sezione del questionario relativo alla struttura delle singole imprese e ai loro orientamenti ha indagato la propensione verso la collaborazione per l'innovazione, in particolare cercando di identificare i

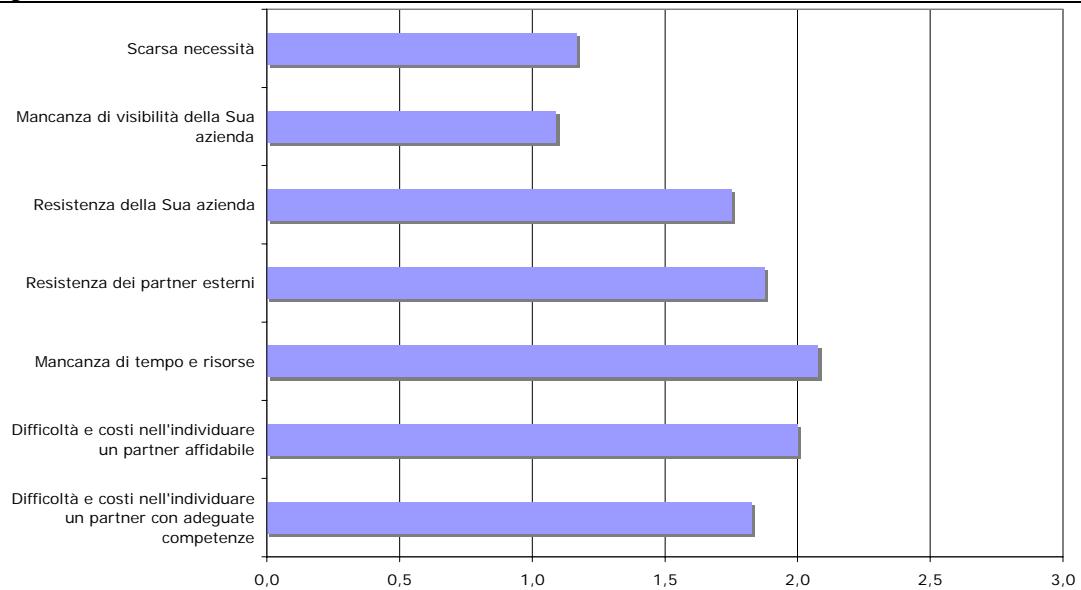
principal i vincoli e le motivazioni prevalenti in tal senso. Tale sezione ha rappresentato il prodromo per la sezione relazionale del questionario, attraverso il quale è stato ricostruito il network delle collaborazioni che vede coinvolte le imprese aerospaziali lombarde e che viene descritto e commentato nel prossimo paragrafo.

Nonostante la collaborazione sia emersa diverse volte come un requisito importante per dare vita a dei processi di innovazione, esistono alcuni vincoli che ostacolano lo sviluppo di partnership tra imprese. In particolare la Figura 26 mette in evidenza come sia oneroso in termini di tempo e risorse dare vita a una proficua collaborazione, anche per la difficoltà nell'identificare un partner dal profilo adeguato, sia per quanto concerne le competenze detenute, sia in termini di affidabilità. Una volta identificato un potenziale partner, infine, esistono delle resistenze e delle inerzie organizzative che devono essere vinte. Ciò evidenzia la difficoltà nello sviluppo di tali collaborazioni e dunque fa emergere ancora una volta la rilevanza della reputazione quale fattore fondamentale in tal senso. Val comunque la pena di rimarcare come le imprese segnalino l'importanza del superamento dei confini organizzativi per dare vita all'innovazione anche nei casi in cui la collaborazione non è imposta dalla natura dei problemi.

Tra le motivazioni che spingono le imprese a collaborare spicca invece la volontà di acquisire conoscenza tecnica, seguita dalla volontà di condividere i rischi dell'innovazione e da quella di ottenere una comprensione più profonda del settore (Figura 27).

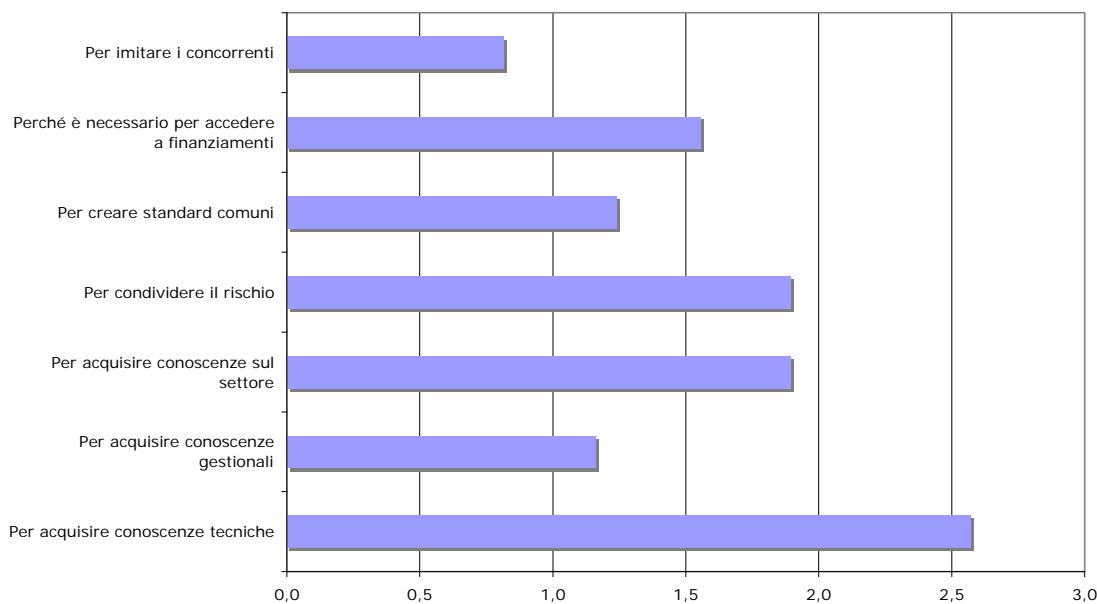
Emerge quindi la necessità per le imprese di collaborare per allargare il loro patrimonio conoscitivo. D'altra parte, tuttavia, la costruzione di relazioni per l'innovazione costituisce anche un forte onere, che costringe le imprese ad uno sviluppo graduale e selettivo in tal senso. Anticipando in parte i contenuti che emergeranno nella prossima sezione, dedicata proprio alla ricostruzione del network delle collaborazioni per innovare, non sarà quindi sorprendente trovare un sistema relazionale non estremamente denso e con un elevato numero di relazioni al suo interno.

Figura 26. I vincoli alla collaborazione



Fonte: elaborazione degli Autori

Figura 27. Le motivazioni per collaborare

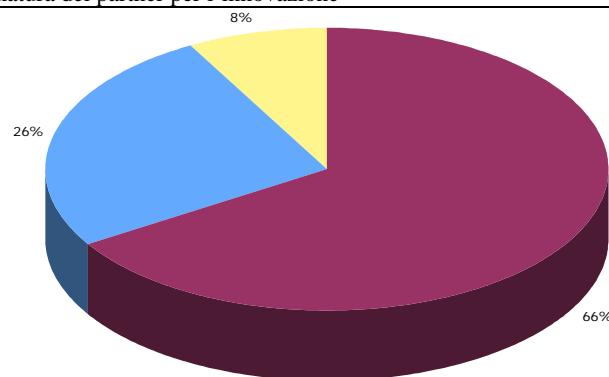


Fonte: elaborazione degli Autori

2.6 L'analisi del network per l'innovazione

Come detto alle imprese è stato sottoposto anche un questionario relazionale, ove veniva richiesto di indicare esplicitamente le organizzazioni con le quali sono stati recentemente attivati dei programmi di collaborazione per l'innovazione. Prima di entrare nel dettaglio della composizione e della struttura del network che è stato costruito è interessante ricordare a natura delle organizzazioni citate. La Figura 28 mette in evidenza la natura delle organizzazioni che compongono il network e sottolinea la prevalenza delle imprese di produzione o di servizio (circa i 2/3 delle organizzazioni citate come partner appartengono a tale categoria). Circa un quarto della popolazione che costituisce questo particolare network è rappresentato da Università, Centri di ricerca o imprese di R&S, mentre solo una piccola quota dei partner citati appartiene alla categoria delle Istituzioni o degli Enti Pubblici.

Figura 28. La natura dei partner per l'innovazione



■ Imprese ■ Università, Centri di Ricerca, Aziende di R&S, ... ■ Enti Pubblici, Istituzioni, Associazioni di Categoria, ...

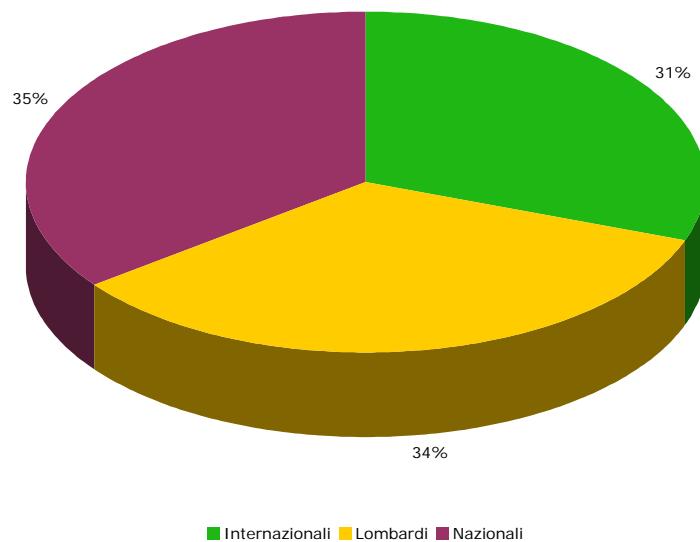
Fonte: elaborazione degli Autori

La Figura 29 mette invece in luce la localizzazione delle organizzazioni citate. È molto interessante notare come sussista sostanzialmente un equilibrio fra relazioni interne alla regione Lombardia, quelle con altre organizzazioni italiane e quelle con partner internazionali. Una possibile chiave di lettura è la sostanziale globalizzazione dei processi di innovazione nel settore aerospaziale.

Osservazioni simili emergono analizzando anche il numero delle relazioni e non gli attori coinvolti. Praticamente la ripartizione delle relazioni secondo le categorie qui esposte ripropone i medesimi modelli, con la prevalenza di relazioni verso altre imprese rispetto a quelle verso centri di ricerca e Istituzioni e un sostanziale equilibrio tra relazioni locali, nazionali e internazionali, anche se con un lieve calo di queste ultime rispetto ai dati esposti invece con riferimento alle organizzazioni internazionali coinvolte (Figura 27).

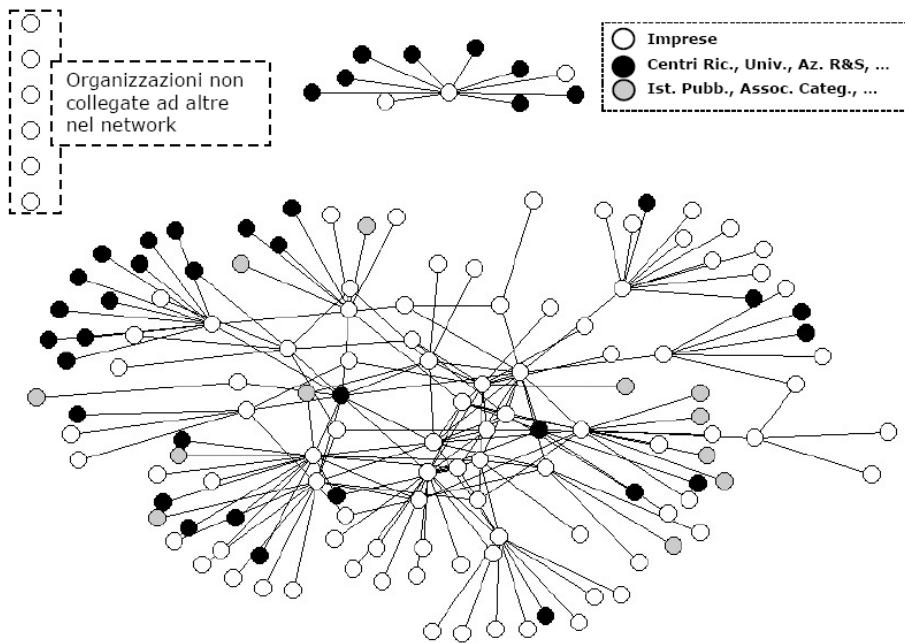
Il network delle collaborazioni è rappresentato nella Figura 30. Dalle citazioni fatte dalle imprese intervistate è emersa una rete che coinvolge oltre 140 soggetti, di cui la gran parte sono imprese (in bianco nella figura). In nero sono evidenziati centri di ricerca, università e aziende di R&S, mentre in grigio appaiono istituzioni pubbliche, Enti Locali e associazioni di categoria. Si noti come nella rete appaiano alcuni nodi isolati, ossia senza connessioni con altre organizzazioni. Si tratta di imprese intervistate, le quali hanno dichiarato di non avere collaborato per l'innovazione negli ultimi anni (o che pur dichiarando di aver collaborato non hanno fornito i nominativi delle organizzazioni partner) e che al tempo stesso non sono state segnalate da nessuna altra impresa quali partner per la collaborazione. Una ulteriore precisazione riguarda la modalità di rappresentazione delle relazioni: affinchè un legame sia creato tra due organizzazioni è sufficiente che una delle due citi l'altra come partner in progetti di innovazione; non si richiede quindi la reciprocità delle segnalazioni per la costruzione del network.

Figura 29. La localizzazione dei partner per l'innovazione



Fonte: elaborazione degli Autori

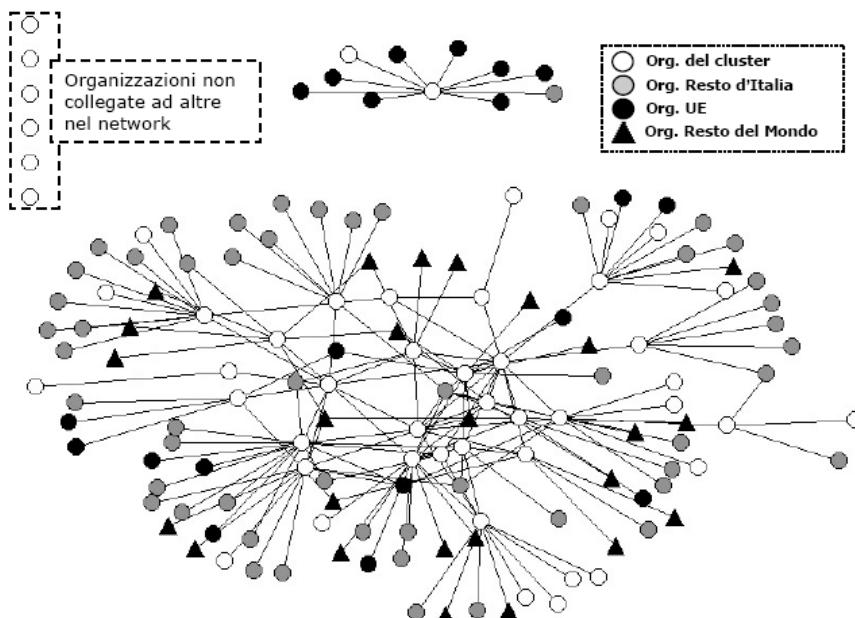
Figura 30. Il network delle organizzazioni secondo la natura delle organizzazioni coinvolte



Fonte: elaborazione degli Autori

La Figura 31 propone il medesimo network distinguendo però le organizzazioni in base alla loro localizzazione. Con un cerchio bianco sono segnalate le imprese appartenenti al cluster regionale, con uno grigio le organizzazioni attive in altre regioni italiane, con uno nero quelle appartenenti all'UE a invece con un triangolo nero sono rappresentate le organizzazioni di altri Paesi nel mondo.

Figura 31. Il network delle collaborazioni secondo la localizzazione delle organizzazioni coinvolte

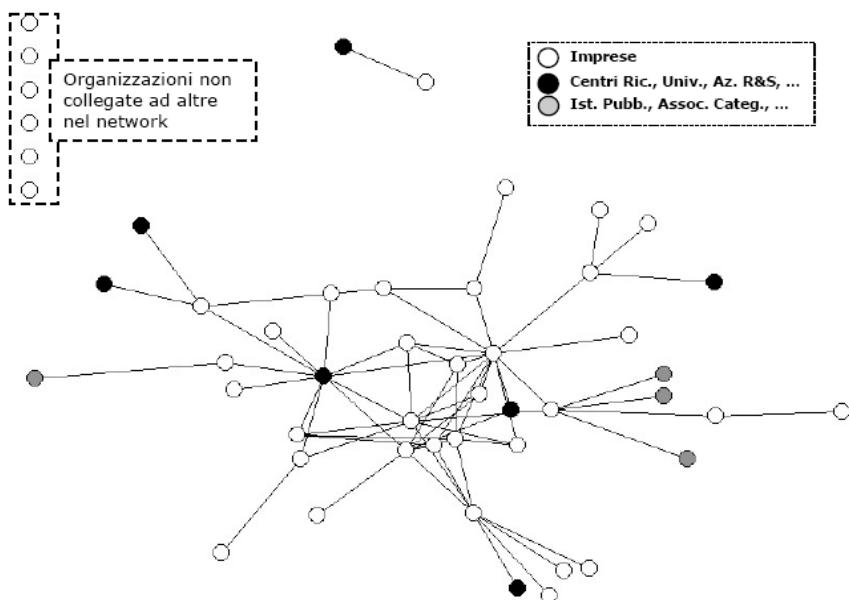


Fonte: elaborazione degli Autori

Volendo invece concentrare l'attenzione sul solo network lombardo si ottiene una rete composta da 50 organizzazioni e rappresentata in Figura 32, che ripropone la stessa legenda utilizzata in Figura 30. Si nota come esiste un nucleo centrale di organizzazioni in stretta connessione tra loro, attorno alle quali ruotano altri attori spesso in relazione solamente con queste imprese centrali. Inoltre occorre tenere presente come le relazioni evidenziate non siano necessariamente reciproche; qualora si volessero considerare come collaborazioni esistenti solamente quelle rispondenti a tale requisito, il network risulterebbe ancora meno denso, in quanto sono poche le relazioni reciproche rilevate nell'indagine. Tale fatto può ricondursi a diversi fattori: innanzitutto il concetto stesso di innovazione non è facilmente definibile, dunque soggetti diversi potrebbero concepire diverse attività come ricadenti in tale ambito. In secondo luogo anche la valutazione dell'innovazione può essere soggettiva: a volte gli sforzi necessari e i miglioramenti insiti in uno sviluppo di prodotto possono essere valutati in modo diverso da chi propone l'innovazione e da chi la utilizza, anche in base al patrimonio di competenze a disposizione. Rispetto a tutte le relazioni possibili, dunque, il network è abbastanza rarefatto.

È possibile supportare tali considerazioni, del tutto intuitive osservando la rappresentazione, misurando alcune proprietà strutturali del network. In primo luogo è possibile calcolare la densità della rete, intesa come il numero di relazioni esistenti rispetto a tutte quelle possibili. Tale valore, nel caso del network lombardo, è del 5,3%. Un altro indice utile in tal senso è l'indice di frammentazione, che esprime in percentuale la proporzione di nodi che non sono mutuamente raggiungibili. Per un valore pari a 0 di tale indice, quindi, si è di fronte a un network i cui nodi sono tutti collegati tra loro in modo diretto o indiretto; un valore uguale al 100%, di contro, rappresenta la situazione in cui tutti i nodi nel network sono isolati e non hanno relazioni con altri. Il fatto che nella rete locale esistano organizzazioni non connesse e una diade slegata dal nucleo centrale del network, fa sì che tale valore si attesti sul valore di 29,6%.

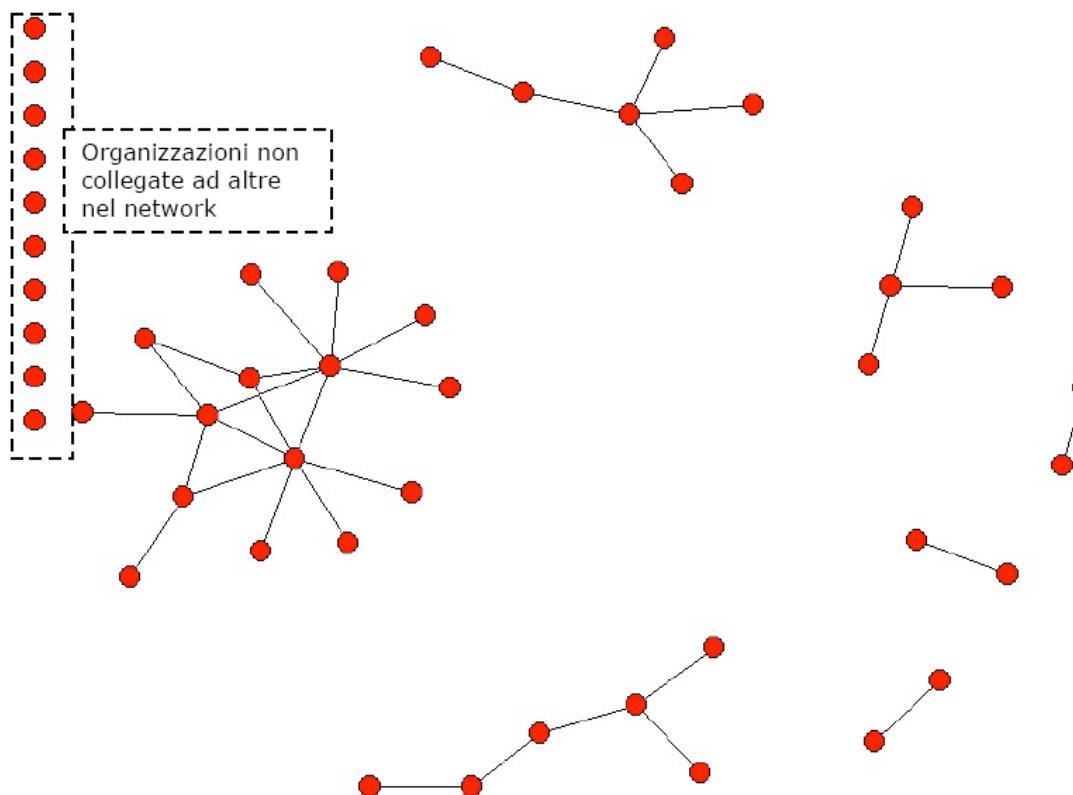
Figura 32. Il network lombardo delle collaborazioni per l'innovazione



Ulteriori considerazioni si possono sviluppare in merito alla solidità del network. In particolare in questa sede si applica l'algoritmo mirato a identificare quelli che sono i «key-player» del network, ossia quegli attori che se rimossi portano alla sua massima frammentazione³. La Figura 33 rappresenta il network così ottenuto. Appare evidente come alcuni nodi, prima collegati attraverso uno dei tre nodi rimossi, ora siano scollegati. La crescita della frammentazione della rete è testimoniata dalla variazione degli indici già misurati rispetto al network completo: la densità del network scende ulteriormente, passando dal 5,3% al 3,15%, ma ciò che più colpisce è il livello di frammentazione, che sale addirittura all'86,7%. In altre parole, qualora venissero meno le relazioni che legano alcuni degli attori centrali con il territorio, l'effetto per il cluster lombardo sarebbe quello di una forte dispersione e, di conseguenza, l'aumento della difficoltà e dell'inefficienza nel trasmettere l'innovazione e la conoscenza al suo interno.

Volendo tracciare un quadro di estrema sintesi sul cluster regionale, quindi, si osserva come esso si mostri vitale e particolarmente sensibile al tema dell'innovazione, per cui la ricerca e lo sviluppo svolti internamente alle imprese si combinano con delle relazioni a carattere collaborativo che vanno oltre i confini territoriali e che vedono il coinvolgimento di fornitori e clienti, ma anche di concorrenti, centri di ricerca e istituzioni. L'analisi circa la struttura e la composizione della rete regionale, oltre che evidenziare tali relazioni, mette comunque in luce come sussistano spazi di ulteriore consolidamento per dare ancora maggior stabilità al sistema nel suo complesso.

Figura 33. Il network lombardo senza i «key-player»



Fonte: elaborazione degli Autori

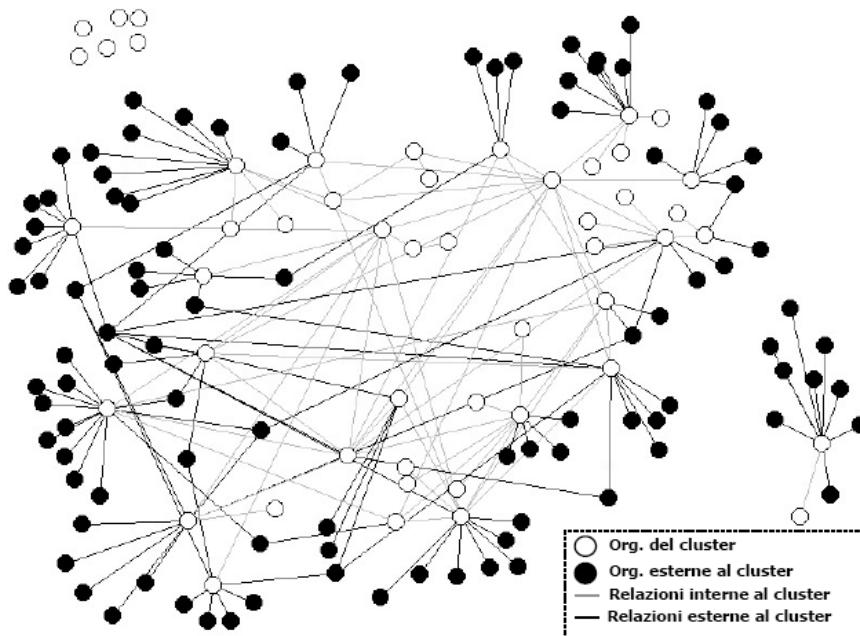
3. LE IMPLICAZIONI STRATEGICHE PER LO SVILUPPO DEL SETTORE

3.1 L'innovazione come fenomeno globale: i ruoli critici di alcune imprese

L'analisi delle relazioni che riguardano i flussi di conoscenze orientati alla produzione di innovazioni tra le imprese del sistema aeronautico lombardo, consente di descrivere una rete complessa che conferma le ipotesi che hanno informato il presente lavoro: il processo innovativo che si evidenzia nel suo complesso nel prodotto finale, per semplicità il velivolo, è il frutto dei contributi di molte imprese che operano nel sistema e che contribuiscono in vario modo alla realizzazione delle innovazioni che caratterizzano il nuovo veicolo. In questo contesto si possono rilevare livelli diversi di innovazione che corrispondono alla classificazione descritta precedentemente. Il contributo all'innovazione inoltre appare significativo anche da parte di alcune piccole-medie aziende.

Un aspetto importante che l'analisi della rete mette in evidenza è il ruolo svolto da alcune imprese nel sistema delle relazioni. Si evidenzia infatti che alcune imprese, indipendentemente dalla loro dimensione, mettono in comunicazione sia diverse parti del sistema aeronautico lombardo sia anche interlocutori (competitivi e non) internazionali. La Figura 34 mette infatti in luce come esistano alcune organizzazioni in grado da far da ponte fra i circuiti di conoscenza locali e quelli esterni al cluster. In particolare nella figura i cerchi bianchi sono le organizzazioni lombarde, mentre quelle nere sono quelle al di fuori della regione. In grigio sono evidenziati i collegamenti interni al cluster, mentre in nero quelli che uniscono organizzazioni lombarde con organizzazioni esterne. Visivamente appare come esistano realtà che rappresentano un tramite per imprese locali altrimenti slegate all'ambito esterno alla regione.

Figura 34. L'apertura internazionale del cluster



Fonte: elaborazione degli Autori

Abbiamo classificato tale ruolo come «ruolo di cerniera» che riteniamo di grande rilievo nei processi innovativi in quanto, agendo da connettore delle relazioni anche tra sottoinsiemi diversi, svolge la funzione di diffusione di conoscenza propria di settori diversi.

L'azienda «cerniera», da quanto abbiamo rilevato, non ha una taglia dimensionale definita, è caratterizzata da una cultura aperta e favorevole a stabilire contatti di scambio e collaborazione che costituiscono i canali in cui avviene lo scambio di conoscenze. In qualche caso ci è stato esplicitato un ruolo «educativo» da parte delle imprese maggiori nei confronti dei subfornitori –partner, che consiste nel trasmettere procedure e modalità di lavoro sempre più coerenti con gli standard internazionali, nel supportare processi di sviluppo per il miglioramento dei costi di produzione o per portare le prestazioni dei prodotti o dei sistemi al livello dei concorrenti migliori.

In generale abbiamo potuto constatare che tali imprese godono di un'alta reputazione nel settore e spesso vengono prese a riferimento come aziende da imitare.

Abbiamo ritenuto importante sottolineare tali ruoli in quanto costituiscono una risorsa fondamentale per la sopravvivenza e lo sviluppo del settore nell'ambito di una competizione internazionale molto accesa e fortemente dinamica. Queste aziende infatti manifestano un reale interesse per far crescere il settore nel suo insieme mostrando consapevolezza dell'importanza della crescita del sistema nel suo complesso oltre che nelle singole componenti.

3.2 La difficoltà di integrazione tra grandi e piccole imprese

L'articolazione dei processi di innovazione che caratterizzano il settore e la complessità delle competenze richieste richiedono il contributo di attori diversi sia per le capacità possedute sia per le loro dimensioni. Talvolta si registrano alcune difficoltà di relazione/integrazione tra grandi e piccole imprese, soprattutto quando si tratta di integrare imprese che persegono linee di innovazione orientate allo sviluppo di sistemi. Mentre il fornitore di prodotti riassume il proprio contributo nelle caratteristiche eccezionali del singolo componente, chi fornisce un sottosistema ha necessità di maggiore integrazione nel sistema più ampio e quindi ha la sensazione di dispersività quando deve interfacciarsi solo ad interlocutori fortemente specializzati: «...per risolvere un problema devo sentire troppe persone perché singolarmente non possono decidere se non solo su aspetti particolari».

Tale difficoltà rispecchia la compresenza di due modelli organizzativi diversi.

- La grande impresa, che trasmette un'immagine organizzativa articolata in logica funzionale. Anche se, come si è detto, la tendenza generalizzata soprattutto nelle grandi imprese è di occuparsi sempre più dell'architettura dei sistemi, queste non possono rinunciare a sviluppare forti competenze nelle aree funzionali, indispensabili per saper identificare e valutare le risorse disponibili e per porre correttamente i termini dei problemi da risolvere. Le competenze specialistiche delle grandi imprese sono, d'altra parte, gli interlocutori naturali dei fornitori/partner di più piccola dimensione, sono naturalmente orientati a richiedere prestazioni precise e perciò contribuiscono a trasmettere un'immagine più funzionale che sistemica.

- La piccola/media impresa, che è organizzata secondo strutture organiche molto focalizzate, cerca al contrario interlocutori capaci di affrontare il problema in termini generali e interessati ad essere parte del progetto più ampio, hanno la sensazione di essere in relazione con un interlocutore non troppo interessato ad accogliere tutto il loro apporto potenziale.

Sempre correlate alla diversa dimensione aziendale sono le difficoltà che derivano dalla percezione di «distanza» tra grandi e piccole/medie aziende, nel valutare l'entità dello sforzo e delle risorse necessarie nei processi di innovazione. Ciò comporta anche qualche difficoltà nella continuità del rapporto di collaborazione che, nella maggior parte dei casi si sviluppa solo su singoli contratti.

La ricerca ha consentito anche di rilevare una significativa attenzione a questo fenomeno da parte di alcune medie e grandi imprese. Da parte delle aziende maggiori è diffusa la percezione della responsabilità di supportare lo sviluppo delle unità minori, per aumentare la competitività del sistema nel suo complesso. Ci è stato esplicitamente riferito della volontà di intrattenere rapporti di sub-fornitura o di collaborazione con lo scopo esplicito di «emancipare» le unità minori e portale ad operare nei contesti più competitivi, assumendo un ruolo educativo.

Spesso tali ruoli si sono sostanziati in quello che abbiamo definito di «cerniera» tra sistemi competitivi e tecnologici diversi. Tutto questo, a nostro avviso, sottolinea una necessità di un coordinamento strategico al livello del sistema lombardo capace di indirizzare e valorizzare lo sforzo innovativo che si compie nelle diverse imprese, animato dall'obiettivo di accrescerne la competitività.

3.3 Il ruolo di apprendimento e innovazione nella gestione aziendale

Le osservazioni effettuate evidenziano nelle aziende più innovative, processi di apprendimento che costituiscono indicatori importanti della loro capacità di rinnovamento che si esprime sia attraverso innovazioni incrementali, sia innovazioni radicali che possono riguardare gli aspetti strategici o gli aspetti operativi.

In questi casi si corrobora l'ipotesi che la capacità di rinnovamento delle imprese sia direttamente riferibile alla capacità di mantenere contemporaneamente attivi, al loro interno, sia processi di apprendimento incrementali che processi di apprendimento radicali (creativi) riguardanti lo sviluppo delle competenze distintive e la linee di indirizzo strategico.

Considerando che la capacità di sostenere processi di rinnovamento continui è legata ad una sufficiente disponibilità di risorse e che la creazione di risorse nel breve periodo è funzione del differenziale competitivo acquisito nei confronti dei concorrenti, risulta evidente l'importanza del successo competitivo dell'intero sistema che offre alle imprese sia le risorse che gli stimoli per l'innovazione radicale ponendole in una situazione di maggior libertà sperimentale.

L'analisi svolta ci ha permesso di identificare alcuni circuiti virtuosi di apprendimento che riguardano sia le innovazioni operative che le innovazioni strategiche (Figura 35).

Figura 35. Innovazione e apprendimento



Fonte: Adattato da Sinatra, 2005

L'innovazione operativa si sostanzia in aumenti di efficienza (rapporto tra output e input) e di efficacia (grado di rispondenza degli output effettivi agli output desiderati) e da luogo ad un miglior funzionamento dell'azienda e all'affinamento delle competenze esistenti. L'innovazione strategica si sostanzia nell'accumulazione di conoscenze che si riferiscono all'assetto strutturale dell'azienda, cioè alla strategia e alle ipotesi di sviluppo di lungo periodo.

L'innovazione strategica si sostanzia nell'accumulazione di conoscenze che si riferiscono all'assetto strutturale dell'azienda, cioè alla strategia e alle ipotesi di sviluppo di lungo periodo.

La presenza contemporanea nella stessa azienda dei processi di innovazione incrementale e radicale, costituisce una condizione importante per l'alimentazione dei due processi: l'area di innovazione incrementale aumenta il differenziale competitivo dell'azienda sul breve periodo e quindi consente di ottenere margini migliori che generano le risorse finanziarie; l'area di innovazione radicale crea il differenziale competitivo di lungo periodo ma richiede di essere finanziate sul breve in quanto consuma risorse.

Anche secondo questa prospettiva si evidenzia l'importanza del contesto in cui tali processi si svolgono: tanto più sfidante è la domanda, sia dal punto di vista delle performance dei componenti sia dal punto di vista della competitività sui costi, tanto più sarà stimolata l'innovazione incrementale; tanto più alta è la sfida competitiva, cioè la qualità della concorrenza con cui ci si confronta, tanto più sarà stimolata l'innovazione radicale.

Considerando che il confronto competitivo ai massimi livelli avviene quando i velivolisti godono di posizioni di rilievo nell'arena internazionale, e che questi ultimi sono i committenti più importanti per la grande maggioranza delle imprese del sistema lombardo, ne consegue che uno sviluppo organico dell'intero sistema rafforza la posizione competitiva collettiva e può costituire la condizione per una forte

accelerazione dei processi innovativi. In altri termini per attivare e consolidare il circolo virtuoso di cui abbiamo detto più sopra.

CONSIDERAZIONI DI SINTESI

Lo studio svolto ha permesso di delineare le dinamiche del settore aerospaziale regionale, comprendendo l'articolazione dei comportamenti strategici delle imprese al suo interno. In particolare, fornendo una schematizzazione di sintesi, una modalità con la quale rappresentare alcuni profili tipici delle tipologie di impresa che sono attive nel settore fa riferimento a quattro dimensioni fondamentali:

- il raggio d'azione sul mercato;
- le modalità competitive prevalenti;
- le competenze distintive cruciali ;
- i bisogni soddisfatti dei clienti.

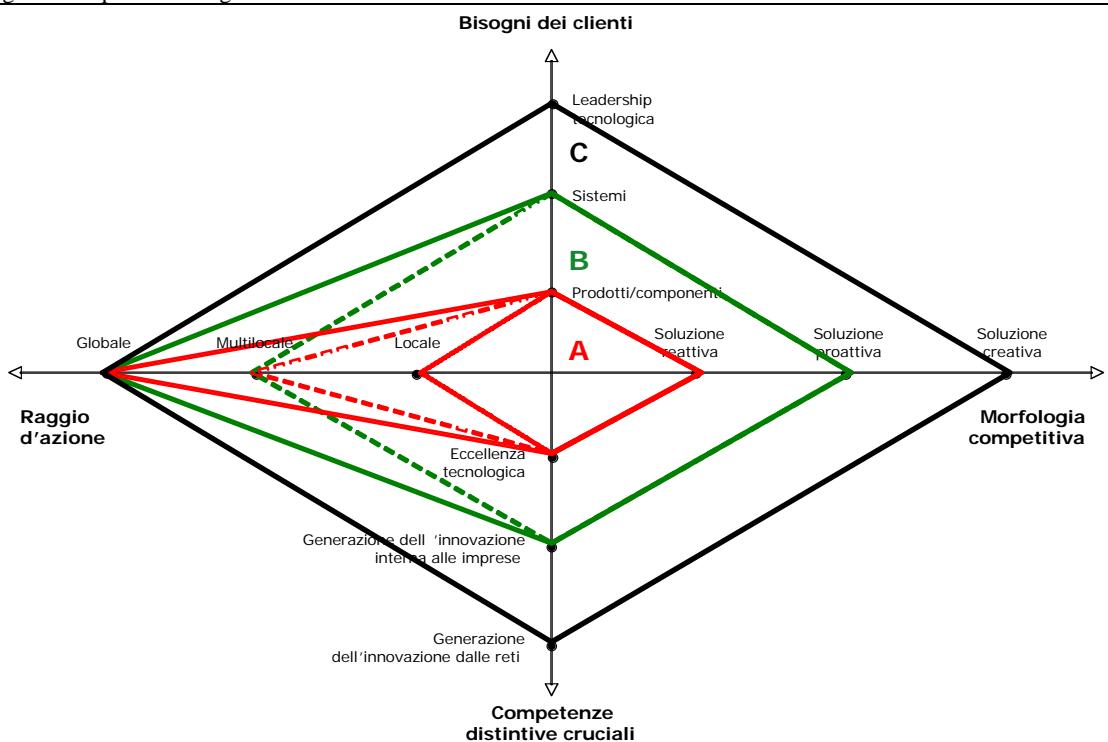
Nel sistema lombardo coesistono imprese che operano a livello prevalentemente locale (anche se i loro componenti sono installati su prodotti che competono nel mercato globale), imprese presenti su una molteplicità di mercati internazionali, imprese che operano nel mercato globale. A grandi linee si possono identificare tre profili principali (figura 36):

1. Aziende focalizzate sulla gestione della tecnologia, della quale spesso sono considerate tra i leader più qualificati, eccellenti produttrici di prodotti e componenti, capaci di rispondere in modo ineccepibile ai capitolati dei loro clienti. Nei casi di successo si sviluppano allargando il raggio d'azione dei loro mercati dal livello locale a quello multi-locale o addirittura globale;
2. Aziende caratterizzate da un rapporto proattivo con i propri clienti ai quali forniscono sistemi che impiegano diversi componenti, prodotti al loro interno, acquisiti all'esterno anche attraverso collaborazioni con altre imprese. Queste aziende presentano un marcato interesse per l'innovazione interna che spesso finanziano autonomamente investendo percentuali rilevanti delle proprie risorse. Spesso queste imprese svolgono, come si è detto, un ruolo importante nel sistema quali «cerniere» che facilitano la trasmissione di conoscenze e di competenze. Prevalentemente esse operano su una molteplicità di mercati senza però assumere una dimensione tale da competere a livello globale.
3. Infine le grandi aziende che operano sul mercato globale, sia producendo velivoli che sistemi complessi. La competitività di queste imprese deriva dalla loro capacità di offrire prodotti e soluzioni fortemente innovative che consolidano la loro immagine di leadership tecnologica globale. La sfida competitiva si gioca sulla capacità di fornire prodotti capaci di porre i propri clienti (privati e pubblici) in una posizione di vantaggio rispetto ai concorrenti più agguerriti. La competenza più importante risiede nella capacità di immaginare, realizzare e gestire reti complesse attraverso le quali generare l'innovazione.

Riteniamo che questo lavoro fornisca alcuni spunti di riflessione per i diversi attori del sistema lombardo e anche nazionale che possono condurre ad identificare alcune linee d'azione per il suo sviluppo e consolidamento. Le enunciamo schematicamente.

- Il sistema aerospaziale lombardo, unico nel nostro Paese per la sua storia e per il ruolo che svolge nel mondo, è formato da imprese di dimensioni molto diverse, tutte fortemente radicate nel settore. È evidente una fitta rete di rapporti interpersonali che intreccia la reputazione delle aziende con quella delle persone e, altrettanto, evidenzia il valore economico della reputazione acquisita. Essa è il maggior facilitatore delle collaborazioni aziendali e dei processi di innovazione. Solidità e vitalità del sistema sono caratteristiche ben visibili nel contatto con le imprese; emergono però alcuni aspetti di criticità. Essi risiedono prevalentemente nei rapporti tra grandi e piccole imprese, qualche volta determinati da una scarsa conoscenza delle reali risorse presenti sul territorio. Questi segnali, seppur ancora deboli, devono portare ad alcune riflessioni sulla sostenibilità dimensionale delle imprese attuali e quindi sulla opportunità di creare occasioni consortili, sulla capacità di reggere il confronto internazionale di alcune imprese (...è in vista una «selezione» delle imprese del settore?).
- L'innovazione è un processo che coinvolge diversi attori e la responsabilità del successo è diffusa. La propensione alla collaborazione e la capacità di creare reti efficienti di collaborazione sono fattori chiave del successo;
- Il consolidamento del sistema e un suo funzionamento organico ed integrato appaiono condizioni importanti per aumentare il potenziale competitivo di tutte le classi delle imprese presenti. Non ci è parso di identificare un attore carismatico che senta propria la responsabilità di orientare questo sviluppo, che sia capace di elaborare e proporre un disegno strategico attraente per tutte le categorie degli operatori presenti, che si metta a disposizione dell'insieme degli attori per lanciare un'ulteriore fase di sviluppo. Ci auguriamo che questo lavoro possa contribuire in tal senso.

Figura 36. I profili strategici del settore



Fonte: elaborazione degli Autori

BIBLIOGRAFIA

- Ahuja G. (2000) 'Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A longitudinal Study', *Administrative Science Quarterly*, 45, 425-455.
- Arora A. & Gambardella A. (1990) 'Complementarity in external linkages: the strategies of large firms in biotechnology', *Journal of Industrial Economics*, 38, 361-379.
- Barney J. (1991) 'Firm resources and sustained competitive advantage', *Journal of Management*, 17, 1, 99-120.
- Becattini G & Rullani E (1996) 'Local System and global connections: the role of knowledge', in Cossentino F., Pyke F. & Sengenberger W. (eds), *Local and Regional Response to Global Pressure*, ILO, Geneva.
- Borgatti S.P., Everett M.G. & Freeman L.C. (2002) *Ucinet 6 for Windows*, Harvard: Analytic Technologies.
- Borgatti, S. (2003) *KeyPlayer*. Analytic Technologies, Boston.
- Boschma R.A. & Ter Wal A.L.J. (2007) 'Knowledge Networks and Innovative Performance in an Industrial District: The case of a footwear District in the South of Italy', *Industry and Innovation*, 14, 2, 177-199.
- Breschi S. & Malerba F. (1997) 'Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries', in Edquist C. (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organisatins*, Pinter:London.
- Capaldo A. (2007) 'Network structure and innovation: the leveraging of a dual network as a distinctive relational capability', *Strategic Management Journal*, 28, 6, 585-608.
- Carlsson B. & Stankiewitz R. (1991) 'On the nature, function and composition of technological systems', *Journal of Evolutionary Economics*, 1, 93-118.
- Cassiman B. & Veugelers R. (2006) 'In Search of Complementarity in Innovation Strategy: Internal R&D and External Knowledge Acquisition', *Management Science*, 52, 1, 68-82.
- Cooke P., Uranga M. & Etxebarria G. (1997) 'Regional innovation systems: institutional and organizational dimension', *Research Policy*, 26, 475-491.
- D'Aveni R. (1994) *Hypercompetition: managing the dynamics of strategic maneuvering*, Free Press, NY.
- Edquist C. (1997) 'Introduction', in Edquist C. (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organisatins*, Pinter:London.
- Enright M.J. (1992) 'Why Local Clusters are the Way to Win the Game', *World Link*, 5, 24-25.
- Giuliani E. (2007) 'The selective nature of knowledge networks in clusters: evidence from the wine industry', *Journal of Economic Geography*, 7, 2, 139-168.
- Govindarajan V. & Kopalle P.K. (2006) 'Disruptiveness of innovations: measurement and an assessment of reliability and validity', *Strategic Management Journal*, 27, 2, 189.
- Grampa, A. (1994) *Busto Arsizio e la storia dell'aviazione*. Macchione Editore, Varese.
- Grampa A. (2002) *Agusta: un secolo di aeronautica*. Macchione Editore, Varese.
- Grampa A. (2003) *Qui si vola*. Macchione Editore, Varese.
- Hickie D. (2006) 'Knowledge and competitiveness in the aerospace industry: The case of Toulouse, Seattle and North-west England', *European Planning Studies*, 14, 5, 697-716.
- Inkpen A. & Tsang E.W.K. (2005) 'Social capital, networks, and knowledge transfer', *Academy of Management Review*, 30, 146-166.

- Kessler E.H & Chakrabarti A.K (1996) 'Innovation speed: A conceptual model of context, antecedents, and outcomes', *Academy of Management Review*, 21, 4, 1143-1191.
- Kogut B. & Zander U. (1992) 'Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology', *Organization Science*, 3, 338-397.
- Maillat D. (1995) 'Territorial dynamic, innovative milieus and regional policy', *Entrepreneurship and Regional Development*, 7, 2, 157-165.
- Niosi, J. & Zhegu, M. (2005) 'Aerospace clusters: Local or global spillovers?' *Industry and Innovation*, 12, 1, 1-25.
- Penrose E. (1959) *The Theory of the Growth of the Firm*, Basil Blackwell, London.
- Porter M.E. (1998) 'Clusters and the new economics of competition', *Harvard Business Review*, Nov-Dec, 77-91.
- Sammarra A., Muzzi C., Dandi R. & Biggiero L. (2006) 'Imprese, istituzioni e processi innovativi. Un'analisi relazionale delle collaborazioni per l'innovazione nel cluster aerospaziale del Lazio', in Mercurio R. (Ed.). *Organizzazione, regolazione e competitività*, McGraw-Hill, Milano, 219-232.
- Schumpeter J.A. (1934) *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press, Cambridge:Mass. Originally published in 1912 as *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*, Dencker & Humblot, Leipzig.
- Sinatra A. (2005) *Architettura strategica dell'impresa*, Egea, Milano.
- Spilling O. R. (1996) 'The Entrepreneurial System. On Entrepreneurship in the Context of a Mega-Event', *Journal of Business research*, 36, 1, 91-103.
- Tonini V. (2003) *Un aereo in cortile. Alessandro Tonini progettista della Nieuport-Macchi e i pionieri dell'aviazione*. Macchione Editore, Varese.
- Valente T.W. (1995) *Network Models of the Diffusion of Innovations*, Hampton Press Inc., Cresskill, New Jersey.
- Wagner D (2007) 'Learning to Innovate', *MIT Sloan Management Review*, 49, 1, 10-11.
- Wasserman S. & Faust K. (1994) *Social network analysis. Methods and applications*, Cambridge University Press, Cambridge.

Note

¹ Tali rappresentazioni e misure sono state ottenute facendo ricorso alla metodologia della *Social Network Analysis* e al software UCINET 6.0 (Borgatti, Everett & Freeman, 2002) Per ulteriori riferimenti circa tale metodologia si rimanda a Wasserman & Faust (1994).

² Tale scelta rappresenta un vincolo assunto per la volontà di rendere confrontabili i dati raccolti attraverso la ricerca qui sintetizzata con quella condotta sul cluster aerospaziale laziale condotta dall'Università LUISS – Roma.

³ A tal fine si utilizza il software «KeyPlayer» (Borgatti, 2003). Il software, tramite algoritmi di ottimizzazione, permette di rispondere a due differenti esigenze di ricerca: l'identificazione in un network del gruppo (di dimensioni da definire) di attori che se rimesso permette di rendere meno coeso possibile la rete e del gruppo tale da influenzare maggiormente il network nel suo complesso. In questa sede si è utilizzato il primo criterio, al fine di misurare la solidità del network a seguito della rimozione degli attori più importanti per il mantenimento della sua coesione. La routine è stata svolta chiedendo al software di identificare i tre nodi che se rimossi avrebbero causato la frammentazione del network nel maggior numero possibile di componenti separati l'uno dall'altro.