

Oltre Gibrat. Capitale umano dei fondatori, endogeneità del finanziamento pubblico e crescita delle giovani imprese hi-tech italiane*

Barbara Ermini[†]

Abstract

Questo lavoro sviluppa un'analisi empirica delle determinanti della crescita dimensionale di un panel di 510 giovani imprese hi-tech italiane nel periodo tra il 1990 e il 2001. Inizialmente, si esamina la relazione tra crescita d'impresa da un lato e dimensione e età dall'altro. L'analisi si concentra quindi sulla valutazione dell'impatto sulla crescita d'impresa del capitale umano dei fondatori e di un finanziamento pubblico selettivo focalizzando l'attenzione sulle conseguenze di una possibile endogeneità del finanziamento pubblico al capitale umano dei fondatori. I risultati evidenziano che le imprese più piccole crescono più velocemente. Contrariamente all'evidenza dominante, l'età ha un impatto positivo; la particolare natura del settore high-tech può spiegare questo risultato. La crescita d'impresa è inoltre influenzata dalle caratteristiche del capitale umano dei fondatori che descrivono la sua attitudine 'vocazionale' tecnico-scientifica, valutata a partire dalle scelte accademiche, e la sua esperienza di lavoro specifica nel settore. Se si introducono controlli per la possibile endogeneità del finanziamento pubblico, emerge che l'accesso a sussidi pubblici selettivi non favorisce la crescita delle giovani imprese hi-tech. Complessivamente, si suggerisce che vi sia un problema di auto-selezione nell'accesso ai finanziamenti pubblici da parte degli imprenditori più capaci.

JEL classifications: C31, H25, J24, L25, L26

Keywords: Legge di Gibrat, crescita di impresa, finanziamenti pubblici, capitale umano, imprese hi-tech

*Si ringrazia Massimo Colombo non solo per gli utili commenti e le osservazioni ricevute con riguardo a precedenti versioni di questo lavoro ma anche per aver messo gentilmente a disposizione le informazioni presenti nel data base RITA elaborato presso il CIRET-Politecnico di Milano. Come consueto, la responsabilità di quanto sostenuto e di eventuali inesattezze sono della sola autrice di questo articolo.

[†]Università Politecnica delle Marche, Piazzale Martelli, 8 - 60121 Ancona, Italy, e-mail: b.ermini@univpm.it

Beyond Gibrat. Founders' human capital, endogeneity of public subsidies and NTBFs growth.

Abstract

This paper presents an empirical analysis of the determinants of the growth of 510 Italian NTBF during the time span 1990-2001. Firstly, it considers the relation among growth, size and age of firms. Secondly, it focuses on the role that human capital of founders and selective public funds play in determining firm growth addressing the consequences of potential endogeneity of public subsidies to human capital of founders. Results show that smaller firms grow quickly. Contrary to common evidence, age impact positively on firm growth; industry-specific characteristics can explain this result. Firm growth is also influenced by those characteristics of founders related to their 'vocational' attitude, as proxied by the academic choice, and to their inter-industry work experience. Once correcting for potential endogeneity of public subsidies, we demonstrate that they do not favor the growth of NTBFs. There is evidence of self-selection on the access to public subsidies by the most capable founders.

JEL classifications: C31, H25, J24, L25, L26

Keywords: Gibrat law, firm growth, public subsidies, human capital, NTBFs

1 Introduzione

Nel 1995 Paul Geroski¹ indica come un risultato stilizzato l'evidenza che 'Both firm size and age are correlated with the survival and growth of entrants.' Questa affermazione sintetizza i risultati di una crescente letteratura empirica che attesta la tendenza da parte delle imprese più piccole e giovani a crescere più velocemente: Evans, 1987a e 1987b e Bloningen e Tomlin, 2001 per gli Stati Uniti; Calvo, 2006 per la Spagna; Dunne e Hughes, 1994 per il Regno Unito; Lotti et al., 2003 e Becchetti e Trovato, 2002 per l'Italia; Fotopoulos e Louri, 2002 per la Grecia; Harhoff e al., 1998 per la Germania. Allo stesso tempo, quanto sopra equivale, da un lato, a negare la validità in assoluto della Legge di Gibrat (1931) che postula indipendenza tra crescita e dimensione iniziale d'impresa e, dall'altro, a confermare le predizioni del modello di *passive learning* di Jovanovich (1982) circa la presenza di correlazione negativa tra la crescita e l'età dell'impresa.

Queste evidenze empiriche se da un lato hanno spinto ad assumere un atteggiamento critico verso una visione del processo di crescita esclusivamente probabilistica e casuale, dall'altro hanno aperto la strada alla disamina di eventuali ed ulteriori fattori utili alla comprensione dei meccanismi che guidano la dinamica dell'evoluzione dimensionale dell'impresa. Tra le possibili determinanti indicate in letteratura, in questa ricerca si è analizzato l'impatto che il capitale umano dei fondatori e l'accesso a fonti esterne di finanziamento esercitano sulla dinamica dimensionale d'impresa².

Il *focus* dell'attenzione su questi potenziali ingredienti del successo d'impresa si motiva anche alla luce del particolare settore di imprese di cui si vuol studiare la *performance*, ossia un panel di imprese attive nel settore ad elevata tecnologia, visto che è opinione diffusa che queste componenti siano essenziali per il raggiungimento di una migliore performance da parte di tali imprese. Da un lato, infatti, viene fatto osservare che 'NTBFs (nda, New Technology Based Firms) tends to be established by highly educated founders, which imply they are formed with more human capital than most low-technology firms. It may well be that it is this greater than average human capital, rather than the technological orientation of these firms, which is the key to their higher than average survival rate' (Storey e Tether, 1998, pag.936). La tesi di chi sostiene che, vista la particolare complessità del settore ad alta tecnologia, vi sono maggiori probabilità di successo per le imprese fondate da imprenditori con un ricco capitale umano (Siegel et al., 1993; Cooper et al., 1994; Brüderl e Preisendörfer, 2000; Lee e Tsang, 2001; Friar e Meyer, 2003; Bosma et al., 2004; Colombo e Grilli, 2005b; cfr. Storey, 1994b per una breve rassegna), ponendo l'accento sulle componenti di questo fattore che si possono definire 'specifiche', cioè attinenti all'accumulo di esperienza professionale, alla maturazione di competenze operative e allo svolgimento di attività imprenditoriale o manageriale in precedenti unità produttive all'interno dello stesso settore di fondazione della nuova impresa sarà oggetto d'analisi del presente contributo.

¹Cfr. Geroski, 1995, pag.434

²Oltre a questi fattori, è stata sottolineata l'importanza di ulteriori predittori di natura sia *industry-specific* che *firm-specific*, della performance d'impresa tra cui economie di scala (Audretsch, 1995; Dunne e Hughes, 1994; Mata e Portugal, 1994), sunk costs (Cabral, 1995; Sutton, 1991), assetto proprietario (Bloningen e Tomlin, 2001), motivazioni alla base dell'iniziativa imprenditoriale (Vivarelli, 2004), etc.

Contemporaneamente, vi è la convinzione, ampiamente diffusa, che le imprese ad alta tecnologia sperimentino, più di altre unità produttive, stringenti restrizioni creditizie a causa della natura stessa dei beni e servizi prodotti (Carpenter e Petersen, 2002a; Giudici e Paleari, 2000), una circostanza che fa ritenere che la scarsità di risorse a disposizione dei fondatori di questa categoria di imprese sia uno dei principali freni all'affermazione e consolidamento di un sano e vigoroso settore dell'alta tecnologia. Rispetto a questo tema, meritano particolare attenzione quei contributi che hanno esplorato le conseguenze di una possibile correlazione tra capitale umano e accesso ai finanziamenti. Assumendo una correlazione positiva tra componenti di capitale umano e maggior disponibilità di ricchezza personale da destinare al progetto imprenditoriale (Xu, 1999; Colombo et al., 2003; Astbro e Bernhardt, 2005), si ammette la possibilità che un elevato capitale umano possa svolgere una azione indiretta di rilassamento di eventuali vincoli finanziari³. In tal modo, la presenza di vincoli creditizi per l'impresa potrebbe avere natura endogena. In questo lavoro verrà dedicata particolare attenzione a queste circostanze avendo come riferimento l'accesso a finanziamenti pubblici il cui ottenimento è soggetto a *screening* discrezionale. In tal modo, sarà possibile anche esprimere delle valutazioni circa l'efficacia delle politiche pubbliche di sostegno al settore *hi-tech*.

L'interesse ad approfondire la conoscenza delle determinanti della performance delle imprese italiane *hi-tech*, a cui questo contributo da seguito, deve considerarsi una operazione apprezzabile e di grande utilità. Nell'apparato produttivo di un paese industrializzato questo settore riveste un ruolo cruciale e strategico sia perché di recente esso ha costituito, negli Stati Uniti in particolare, un motore importante di crescita e realizzazione di nuovi posti di lavoro e sia perché esso rappresenta un bacino fondamentale di promozione e sedimentazione di conoscenze avanzate e di creazione di innovazione, elementi fondamentali se si vuol promuovere e favorire la nascita di sistemi imprenditoriali ad alto valore aggiunto da affiancare alla manifattura tradizionale e ai servizi ad essa connessi.

Come vedremo anche in seguito, diversi contributi hanno testato l'importanza del capitale umano rispetto a svariati indicatori della performance d'impresa: probabilità di sopravvivenza, dimensione d'impresa allo start-up, crescita d'impresa (anche se meno diffusamente), etc. Tratto comune di questi contributi è che le conclusioni a cui essi pervengono sono sviluppate quasi esclusivamente attraverso analisi cross-section dei dati. Diversamente, sotto il profilo empirico, il presente lavoro adotta una metodologia proposta in Black e Lynch (2001) per approfondire le determinanti della produttività d'impresa che integra l'approccio *panel* con la logica *cross-section*. Ciò consente di sfruttare tutta l'informazione contenuta in dati aventi dimensione longitudinali senza rinunciare ad utilizzare indicatori con dimensione costante nel tempo. Ai fini del presente lavoro, in particolare, la metodologia *panel* permette di far emergere l'eterogeneità che contraddistingue le diverse iniziative imprenditoriali all'interno del settore ad elevata tecnologia rispetto ad un processo di crescita specificato secondo quanto suggerito dalle teorie di crescita probabilistiche. Di seguito, vengono esaminate le correlazioni esistenti tra le componenti *time-invariant* del capitale umano

³Cressy (1996) va ben oltre questa ipotesi. Egli suggerisce che, inserendo controlli adeguati per il capitale umano, non dovrebbe emergere alcuna correlazione positiva tra ricchezza e probabilità di sopravvivenza, una relazione che costituisce il fondamento statistico di chi sostiene che vi siano vincoli creditizi (Holtz-Eakin et al., 1994a)

dei fondatori e l'effetto fisso d'impresa sopra determinato, un approccio che riflette l'idea che la specificità di ogni impresa sia ascrivibile a caratteristiche dei fondatori⁴. Per sviluppare questa indagine si è potuto godere dei vantaggi legati all'accesso ad un recente database, denominato RITA, rielaborato da un gruppo di ricercatori del CIRET-Politecnico di Milano, che combina la disponibilità di osservazioni su un campione a larga scala di imprese con la presenza di svariati e rigorosi indicatori del capitale umano dei fondatori e di altri aspetti rilevanti della realtà d'impresa.

La struttura di questo contributo è la seguente. Nel prossimo paragrafo saranno delineati il quadro teorico di riferimento e le principali evidenze empiriche secondo quanto emerso nella principale letteratura. Dopo la descrizione della banca dati, verrà introdotta l'analisi empirica sviluppata per esaminare l'impatto di dimensione ed età. A seguire, si introduce il procedimento impiegato per stimare la relazione tra crescita, capitale umano e fonti di finanziamento. Un quadro di sintesi dei risultati ottenuti precede un paragrafo finale dedicato ai possibili suggerimenti di policy desumibili dall'analisi condotta.

2 La crescita d'impresa: letteratura teorica ed empirica

2.1 Dimensione ed età d'impresa

Nonostante che un ricca letteratura empirica conforti l'opinione che imprese più piccole sperimentino tassi di crescita più sostenuti (vedi Audretsch et al., 2004 che offrono una ricca e accurata *survey*, corredata di interessanti note critiche, dei contributi empirici sul tema), la validità della Legge di Gibrat che postula indipendenza tra crescita e dimensione d'impresa rimane un argomento frequentemente dibattuto negli scritti di economia industriale, sia di matrice teorica che empirica. In aggiunta, per quanto siano dominanti i risultati dell'indagine empirica che avvalorano le ipotesi di una correlazione negativa tra crescita e età d'impresa coerentemente con le predizioni del modello di *passive learning* di Jovanovich (1982), l'esame dell'impatto della dimensione e dell'età sulla crescita d'impresa rimane il punto di partenza della maggioranza dei lavori di indagine, e anche del presente lavoro empirico, sulle determinanti dell'evoluzione dinamica della dimensione d'impresa. Lungi dal costituire un mero esercizio econometrico, questo approccio si rileva assai utile e riserva ancora utili spunti di riflessione soprattutto nei casi in cui emergono risultati contrastanti con l'evidenza empirica dominante. Ciò, infatti, aiuta a mettere in luce elementi di eterogeneità nel pattern di crescita delle imprese in dipendenza di caratteristiche *industry* o *firm-specific* (Audretsch et al., 2004; Das, 1995; Cefis et al., 2007; Goddard et al., 2002; Ermini, 2005).

⁴In un certo senso, questo approccio testa l'idea che *internal capabilities and firm specific assets*, secondo le formulazioni proprie delle teorie *knowledge-based* dell'impresa, siano riconducibili alle caratteristiche non mutevoli e non replicabili del fondatore (Barney, 1991; Conner, 1991).

2.2 Il capitale umano dei fondatori

Passando in rassegna alcuni dei principali contributi che affrontano il tema del legame tra performance d'impresa e capitale umano dei fondatori è possibile cogliere alcune osservazioni che, da sole, possono dare l'idea del perché questo fattore può giocare un ruolo sostanziale nel definire le prospettive e il destino di una impresa. Cooper e Bruno (1977, pag.20) osservano che 'For a new, high-technology firm, the primary assets are the knowledge and skills of the founders. Any competitive advantage the new firms achieves is likely to be based upon what the founders can do better than others'. Brüderl et al. (1992, pag.228) aggiungono 'that the founder is the key to organizational success'. Una simile associazione è tanto più vera nel caso delle piccole imprese di recente fondazione, circostanza che porta Lee et al. (2001, pag.616) a sostenere che, semplicemente, una nuova impresa 'is an extension of the founder'.

La verifica dell'aspettativa di una miglior performance di crescita dimensionale dell'impresa da parte di imprenditori con una migliore e più elevata formazione scolastica ed esperienza lavorativa sta ricevendo grande interesse, soprattutto in filoni della letteratura di natura principalmente empirica⁵. Questa ricerca, tuttavia, ha prodotto risultati che in termini qualitativi appaiono ambigui e non conclusivi.

A conferma della varietà dei risultati registrati si può portare quanto emerso circa l'influenza dell'educazione scolastica dei fondatori⁶. Sebbene frequentemente positivo (Storey, 1994a; Westhead e Cowling, 1995; McPherson, 1996), spesso l'impatto dell'accumulo di un maggior numero di anni di formazione scolastica o del conseguimento di un più elevato titolo di studio sulla crescita delle nuove imprese è statisticamente poco robusto (Brüderl e Preisdörfer, 2000; Colombo e Grilli, 2005b). Per contro, tuttavia, non mancano contributi in cui le stime riportano un impatto negativo (Stuart e Abetti, 1990), a volte però non significativo (Bosma et al., 2004), dell'istruzione sulla crescita d'impresa. Talvolta, invece, l'impatto dell'istruzione è differenziato a seconda della locazione geografica delle imprese (Almus, 2000) o del tipo di istruzione conseguita distinguendo tra formazione dell'imprenditore di orientamento economico-manageriale oppure tecnico-scientifica (Almus e Nerlinger, 1999; Almus et al., 1999; Colombo e Grilli, 2005b). L'impossibilità di affermare con estrema generalità che l'istruzione influenza positivamente e significativamente la crescita, secondo Storey (1994b), va attribuita al fatto che l'esercizio di una impresa è una attività che necessita maggiormente di doti di praticità e di dimestichezza con le esigenze dell'attività che si esercita piuttosto che di intellettualità; Storey (1994b, pag.129) aggiunge che 'It may even be that individuals with the highest academic attainment are likely to be insufficiently challenged by many of the mundane tasks associated with business ownership'.

L'altro elemento del capitale umano su cui, ugualmente, si ha una evidenza empirica mista circa il legame con la performance d'impresa è l'esperienza professionale generica. Misurato come numero di anni di esperienza lavorativa precedente la fondazione dell'impresa, in alcuni lavori questo fattore del capitale umano presenta un legame di segno positivo con la crescita d'impresa (Almus et al., 1999; Colombo e Grilli, 2005b) ma non mancano casi in

⁵Soprattutto dopo che altri indicatori di performance, tra cui probabilità start-up e di sopravvivenza, sono stati esaminati (Vivarelli, 2004; Bates, 1990; Brüderl et al., 1992, etc.).

⁶Survey più dettagliate sono presenti in Storey (1994a), Colombo e Grilli (2005b) e Ermini (2005).

cui il legame è negativo (Brüderl e Preisendörfer, 2000).

Ben diverso il quadro relativo all'impatto del possesso di precedente esperienza lavorativa nello stesso settore di fondazione della nuova impresa. La ricerca empirica ha messo in luce che essa migliora decisamente le prospettive di crescita d'impresa (Roure e Maidique, 1986; Siegel et al., 1993; Storey, 1994a; Brüderl e Preisendörfer, 2000; Colombo e Grilli, 2005b)⁷. Questi risultati riflettono l'aspettativa che componenti del capitale umano *industry-specific* o *entrepreneur-specific*, che secondo l'accezione introdotta da Becker (1975) sono espressione del capitale umano *specifico*⁸, favoriscono una più rapida crescita d'impresa grazie alla familiarità acquisita, ad esempio, con la tecnologia e il mercato nonché per effetto dei benefici derivanti dall'inserimento in un contesto di relazioni e contatti socio-economici già precedentemente avviati e sviluppati (Bosma et al., 2004; Storey, 1994b; Siegel et al., 1993; Preisendorfer e Voss, 1990; Cooper, 1985).

Poichè spesso l'impresa è fondata non da un singolo imprenditore ma da un *team*, i benefici risultanti da questa forma di cooperazione vanno adeguatamente considerati per una corretta misurazione del capitale umano dell'impresa poiché le personalità, competenze, conoscenze, professionalità e abilità di ciascun individuo si integrano e completano tra loro favorendo la performance d'impresa (Cooper e Bruno, 1977; Lechler, 2001). Cressy (1997) parla in tal caso di effetto sinergico del capitale umano sottolineando che, oltre al ruolo di bilanciamento delle abilità e specializzazione delle funzioni, il *team* sortisce un effetto di 'homeostasis' che favorisce la sopravvivenza d'impresa limitandone la sua esposizione all'abbandono, per esempio, da parte di un fondatore o, ancora, dalla sua inattività, sia volontaria (ad esempio, se l'imprenditore è un *free rider*) o involontaria (ad esempio, malattia). Passando in rassegna l'evidenza empirica disponibile si osserva che, generalmente, la molteplicità numerica dei fondatori contribuisce positivamente, anche se non sempre significativamente, alla crescita d'impresa (Storey, 1994b; Eisenhardt e Schoonhoven, 1990; Brüderl e Preisendörfer, 2000). Non univoco è il segno dell'impatto, tuttavia generalmente non significativo, riportato nei lavori di Almus (2000), Almus e Nerlinger (1999) e Almus et al. (1999) con riguardo a diversi raggruppamenti d'impresa (Germania occidentale e orientale, imprese ad alta-media-bassa tecnologia) e definizioni della variabile che descrive la crescita d'impresa.

2.3 Capitale umano e vincoli finanziari

Diversi contributi di natura teorica ed empirica hanno indagato la presenza e analizzato l'impatto di eventuali vincoli finanziari sulle scelte di investimento e sull'attività innova-

⁷In controtendenza, Lee et al. (2001) trovano che l'esperienza maturata nello stesso settore dello start-up impatta negativamente, anche se non significativamente, sulla crescita del fatturato di 137 imprese coreane.

⁸Becker (1975) distingue tra capitale umano generico e capitale umano specifico. La prima componente indica il complesso di conoscenze accumulate attraverso la formazione scolastica e l'esperienza maturata in precedenti posizioni lavorative. Il capitale umano specifico, in un contesto imprenditoriale, è invece il prodotto di azioni mirate allo svolgimento dell'attività d'impresa che possono assumere la forma di training, soprattutto del tipo *learning by doing*, o iniziative e comportamenti volti a rafforzare i legami sociali e i rapporti di reciproca fiducia con l'ambiente economico circostante in senso lato (ad esempio, le diverse controparti produttive, commerciali e finanziarie tra cui includere impiegati, operai, clienti, fornitori, finanziatori, investitori, etc.).

tiva dell'impresa, fattori decisivi per avviare e sostenere la crescita d'impresa. L'idea che la propensione ad incontrare dei vincoli di credito fosse non neutrale rispetto, ad esempio, alla dimensione di impresa fu inizialmente avanzata da Stiglitz e Weiss (1981) e presto diversi modelli vennero elaborati a sostegno della tesi che la probabilità di incorrere in limitazioni di credito tende ad aumentare sistematicamente con la diminuzione della dimensione stessa (Fazzari et al., 1988; Evans and Jovanovic, 1989). Ossia, si profila un razionamento del credito a svantaggio soprattutto delle imprese di minor dimensione.

A partire da questi contributi, diversi lavori empirici sono stati prodotti a sostegno della presenza di *financial constraints* sulle scelte d'investimento e sull'attività innovativa dell'impresa a danno soprattutto delle imprese più piccole e/o giovani (Evans and Jovanovic, 1989; Acs e Audretsch, 1990; Holtz-Eakin et al., 1994a,b; Egelin et al., 1997; Xu, 1998; Winker, 1999; Cooley e Quadrini, 2001; Cabral e Mata, 2001; Carpenter e Petersen, 2002b; Audretsch e Elston, 2002; Hubbard, 1998 offre una ricca survey sul tema)⁹. Interessanti, ai nostri fini, appaiono quei lavori che hanno sottolineato come questi vincoli siano particolarmente stringenti per le imprese attive nel settore delle tecnologie avanzate: Colombo e Grilli (2005a), Carpenter e Petersen (2002a, Giudici e Paleari (2000), Westhead e Storey (1997) e Manigart e Struyf (1997). L'argomento appare particolarmente delicato vista la crucialità di questo settore all'interno dell'apparato produttivo di una nazione e considerato che le nuove imprese ad alta tecnologia ritengono che la mancanza di risorse finanziarie sia il problema principale che esse, tanto più se di piccola dimensione, devono affrontare soprattutto nella fase iniziale del loro sviluppo¹⁰.

Rispetto a questo quadro di riferimento, l'aspetto dei vincoli finanziari che si vuol approfondire in questo contributo riguarda la possibilità che essi siano in qualche modo correlati col capitale umano del fondatore. Le conclusioni fin qui riportate circa l'incidenza dei vincoli finanziari sulla performance d'impresa vengono in parte adombrate se, come suggerito da Cressy (1996), si assume che la concessione di credito possa dipendere anche dalle caratteristiche dell'imprenditore che chiede il finanziamento poichè il suo capitale umano, incidendo sulle probabilità di fallimento dell'impresa, influenza i rendimenti di entrambe le parti del contratto di finanziamento. Se gli *assets* dipendono dal capitale umano, la presenza di correlazione osservata tra *assets* e performance di impresa¹¹ può, indirettamente, indicare una carenza di capitale umano tra i fondatori dell'impresa piuttosto che razionamento del credito¹². Cressy (1996, pag.1254) arriva alla conclusione che 'the correlation between survival and financial capital is in fact spurious. Both financial and human capital *explain* survival, but once a convincing human capital structure for the firm is specified, the econometric *marginal product of finance is zero*'

⁹Ricordiamo, però, che sia de Meza e Webb (1987) e sia Levenson e Willard (2000) hanno espresso un parere contrario sulla presenza e severità delle restrizioni finanziarie.

¹⁰Il *timing* del fabbisogno finanziario delle imprese *hi-tech* e la loro natura dinamica sul mercato fa sì che strategie di 'relationship lending' tra banca e impresa, enfatizzate per esempio in Berger e Udell (2002), siano scarsamente configurabili a sostegno delle imprese ad elevata tecnologia.

¹¹Più precisamente, di segno negativo tra *assets* e sopravvivenza o, equivalentemente, positivo tra *assets* e tasso di natalità dell'impresa.

¹²E' interessante osservare che il capitale umano in Cressy corrisponde per lo più al grado e al genere di esperienza posseduta; minor peso viene attribuito al livello di istruzione.

La questione tuttavia rimane aperta per effetto di contributi teorici ed evidenza empirica piuttosto controversi con riguardo al peso esercitato dalle caratteristiche personali dell'imprenditore, in compresenza di variabili finanziarie, su diversi aspetti della performance di impresa. Da un lato, alcuni modelli hanno osservato che l'effetto netto del capitale umano sulla presenza di vincoli finanziari è indeterminato a priori (Colombo e Grilli, 2005b; Astbro e Bernhardt, 2005). Dall'altro, l'inclusione di variabili rappresentative del background familiare (Holtz-Eakin et al., 1994; Evans e Jovanovich, 1989), del livello (Evans e Jovanovich, 1989; Storey, 1994a) e tipologia di istruzione (Astbro e Bernhardt, 2005) ed esperienza professionale dell'imprenditore (Colombo e Grilli, 2005b) all'interno di schemi interpretativi del livello di capitalizzazione iniziale, della probabilità di sopravvivenza o della crescita d'impresa predisposti per verificare la presenza di vincoli finanziari si è in più casi risolta con l'osservazione empirica che, quando significative, le caratteristiche dell'imprenditore non impediscono l'emergere di *liquidity constraints* benchè, in alcuni casi, il capitale umano dell'imprenditore contribuisce ad allentare il peso di queste limitazioni.

La possibile presenza di vincoli finanziari per l'impresa è uno dei motivi frequentemente richiamati a giustificazione dell'adozione di schemi di sostegno pubblico all'attività imprenditoriale¹³. Tra le misure di aiuto pubblico disponibili, si possono distinguere i finanziamenti 'automatici', ossia quelli elargiti in ossequio alla rispondenza di meri requisiti di legge, e misure di sostegno pubblico 'selettivo', ossia forme di finanziamento il cui ottenimento è soggetto a una valutazione da parte di un comitato di esperti. Concentrandosi su questi ultimi, è lecito chiedersi se anche in questi casi il capitale umano degli imprenditori possa influenzare il risultato della selezione.

Poter distinguere in misura più circostanziata quale sia il ruolo svolto dal capitale umano consente di poter discernere in misura più appropriata quale sia il ruolo svolto dall'accesso a fonti di finanziamento esterno, includendo in questa categoria anche i finanziamenti pubblici selettivi. Da un lato, l'ottenimento di un finanziamento esterno, rilassando un eventuale vincolo finanziario, genera 'valore aggiunto' all'impresa poichè, in virtù della maggior dotazione di risorse, l'impresa può adottare programmi e strategie di sviluppo più promettenti e realizzare progetti con maggiori rendimenti attesi, opportunità altrimenti inibite dalla mancanza di copertura finanziaria. Questo 'valore aggiunto' all'impresa si manifesterebbe proprio attraverso il conseguimento di una migliore performance. D'altro canto, non si può negare che l'associazione positiva tra ricezione di un finanziamento e migliore performance d'impresa potrebbe essere, al contrario, frutto di un effetto di 'auto-selezione' nel senso che le imprese migliori, quelle cioè autonomamente destinate e avviate alla crescita e al successo per effetto di una loro intrinseca maggior abilità e capacità, riescono con più facilità ad attrarre investitori e/o accedere ad un finanziamento. In tal caso, il reperimento di maggior risorse deve considerarsi endogeneo e non produce effetti da 'valore aggiunto' sui risultati d'impresa. Al contrario, prenderebbe vigore l'ipotesi di complementarietà o di spiazzamento di altre forme di finanziamento privato nella promozione della performance dell'impresa.

¹³Per una descrizione dettagliata delle diverse misure di finanziamento pubblico a disposizione delle NTBF si rimanda a Colombo e Grilli, 2006.

3 La banca dati

Le imprese esaminate in questo lavoro sono state estratte dal *database* RITA (Ricerche sull'Imprenditoria nelle Tecnologie Avanzate), sviluppato presso il Politecnico di Milano. Esso rappresenta la più completa fonte di informazione sulle nuove imprese italiane ad alta tecnologia e sui loro fondatori. Le imprese appartenenti al *database* RITA risultano fondate dopo il 1980, indipendenti all'atto della fondazione sia nella proprietà che nella gestione e, infine, attive o nei settori manifatturieri (componentistica elettronica, informatica, apparati di telecomunicazione, strumentazione elettronica, aerospazio, biotecnologia e chimica-farmaceutica) o nei settori dei servizi (software, servizi di telecomunicazione, e-commerce, Internet service providers (ISP), servizi multimediali ed editoria elettronica) dell'alta tecnologia¹⁴.

Ai fini della presente ricerca, si è sfruttata la natura longitudinale del *database* RITA in quanto l'analisi delle determinanti del processo di crescita è stata sviluppata attraverso metodologie di stima di tipo *panel*. Per implementare questo approccio, dal *database* RITA è stato estratto l'insieme delle imprese per le quali risultavano disponibili almeno tre osservazioni temporalmente consecutive sul tasso di crescita annuale della dimensione d'impresa. Infine, per assicurare una adeguata numerosità campionaria, l'analisi è stata riferita al periodo compreso tra il 1990 e il 2001.

Al termine di tale *screening* sono state individuate 510 imprese utili ai fini della presente ricerca. Il *panel* così selezionato risulta essere sbilanciato, ossia la durata del periodo di osservazione è diverso per le varie imprese.

4 L'analisi empirica.

L'analisi empirica verrà sviluppata in due stadi. Nel primo stadio verrà testata la relazione tra crescita d'impresa, dimensione ed età. L'approccio econometrico scelto consente di identificare una componente *firm-specific* della crescita d'impresa. Nel secondo stadio, quest'ultima viene regredita sulle variabili *time-invariant* del capitale umano del fondatore per verificarne il grado di correlazione con l'effetto fisso della crescita d'impresa.

I dettagli della metodologia adottata in ciascuno dei due distinti stadi, e le relative variabili impiegate, verrà di seguito analizzata in due sezioni separate.

4.1 Dimensione ed età: l'analisi econometrica

4.1.1 Il modello econometrico

La legge di Gibrat può essere formalmente espressa come segue:

$$S_{i,t} = \varepsilon_{i,t} * S_{i,t-1} \quad (1)$$

dove S_t è la dimensione della i -esima impresa al tempo t , $S_{i,t-1}$ è la dimensione della i -esima impresa nel periodo precedente al tempo $t - 1$ e ε è una variabile casuale distribuita

¹⁴Per maggiori dettagli sulle modalità di creazione del *database* RITA e sui vantaggi comparati dell'uso di tali dati rispetto ad altre fonti statistiche si rimanda a Colombo et al., varie annate.

indipendentemente da $S_{i,t-1}$.

Un approccio molto diffuso per testare empiricamente la Legge di Gibrat è quello di considerare la seguente specificazione logaritmica della Legge:

$$\ln S_{i,t} = \alpha + \beta \ln S_{i,t-1} + u_{it} \quad (2)$$

dove $u_{it} = \ln \varepsilon_{i,t}$. La legge di Gibrat, ossia che variazioni proporzionali della dimensione sono indipendenti dalla dimensione attuale e dalla storia passata, può essere confermata se e solo se $\beta = 1$: in tal caso, la crescita d'impresa è descrivibile come un processo stocastico casuale. Al contrario, se $\beta < 1$ o $\beta > 1$, la legge di Gibrat non è confermata e, nel primo caso, le imprese più piccole crescono a tassi più sostenuti rispetto alle imprese più grandi; l'opposto accade nel caso in cui $\beta > 1$.

Per tener conto delle predizioni del *passive learning model* di Jovanovic (1982), che afferma che variazioni della dimensione d'impresa dipendono oltre che dalla dimensione iniziale dall'età dell'impresa, è possibile modificare in modo opportuno l'equazione 2 di modo che il modello empirico per lo studio della crescita dell'impresa diventa:

$$\ln S_{i,t} = \alpha + \beta \ln S_{i,t-1} + \gamma \ln A_{i,t-1} + u_{it} \quad (3)$$

dove $A_{i,t-1}$ è l'età della i -esima impresa al tempo $t - 1$. Per quanto indicato dal *passive learning model* di Jovanovic (1982), si suppone che l'età influenzi negativamente la dimensione futura dell'impresa.

Se ragionevolmente assumiamo che vi sia eterogeneità non osservabile tra le imprese o, anche, che vi sono differenze non osservabile nell'efficienza delle diverse imprese non completamente catturate dalla dimensione e dall'età dell'impresa (Mata, 1994; Das, 1995; Liu et al., 1999; Heshmati, 2001; Ermini, 2005), possiamo ri-arrangiare il termine d'errore dell'equazione 3 per considerare un effetto *time-invariant* specifico d'impresa. Ciò produce il seguente modello di crescita:

$$\ln S_{i,t} = \alpha + \beta \ln S_{i,t-1} + \gamma \ln A_{i,t-1} + (\mu_i + \nu_{it}) \quad (4)$$

dove μ_i è l'effetto fisso specifico d'impresa e ν_{it} è l'usuale termine d'errore.

Questa specificazione dinamica della dimensione futura richiede una procedura econometrica adeguata per correggere le distorsioni derivanti dalla presenza dell'effetto fisso e dall'endogeneità della variabile dipendente ritardata.

La correlazione tra il termine *time-invariant firm specific* μ_i e la variabile dipendente ritardata $\ln S_{i,t-1}$ rende lo stimatore OLS distorto. Prendendo le differenze prime dell'equazione 4, eliminiamo gli effetti individuali μ_i eliminando questa prima fonte di inconsistenza (Baltagi, 1995; Verbeek, 2000). Si ottiene:

$$\Delta \ln S_{i,t} = \beta \Delta \ln S_{i,t-1} + \gamma \Delta \ln A_{i,t-1} + \Delta \nu_{i,t} \quad (5)$$

Un ulteriore elemento di distorsione è costituito dall'endogeneità della variabile dipendente ritardata. La precedente differenziazione induce una correlazione tra $\ln S_{i,t-1}$ (all'interno di $\Delta \ln S_{i,t}$) e $\nu_{i,t-1}$ (incluso in $\Delta \nu_{i,t}$). Una soluzione è offerta dall'impiego degli stimatori Gen-

eralised Method of Moments (GMM) (Arellano, 2003; Arellano and Bond, 1991; Arellano and Bover, 1995; Blundell e Bond, 1998).

Arellano e Bond (1991) inizialmente svilupparono lo stimatore GMM-DIF (first-differenced GMM). Esso si basa sull'osservazione che qualsiasi variabile ritardata $\ln S_{i,t-s}$, con $s \geq 2$, è incorrelata con la differenza prima del termine di errore $\Delta \nu_{i,t}$ e quindi è disponibile come variabile strumentale per le equazioni in differenza. Ulteriori strumenti si ottengono da specifiche assunzioni sui restanti regressori rispetto alla loro endogeneità, predeterminatezza e esogeneità. Tutti gli strumenti così determinati vengono impiegati nella procedura GMM per ottenere lo stimatore GMM-DIF.

Un miglioramento di questo approccio, suggerito da Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998), si applica quando possiamo assumere che le variabili predeterminate e gli effetti individuali presentano una correlazione fissa nel tempo. In tal modo si ottengono ulteriori condizioni sui momenti che permettono di usare le variabili differenziate ritardate come strumenti per le equazioni in livello non trasformate. Si ottiene così una matrice degli strumenti più robusta. Lo stimatore ottenuto combinando le equazioni in differenza e in livello è noto come GMM-SYS. Anche in questo caso, la disponibilità degli strumenti dipende dalle assunzioni sulle variabili circa endogeneità, predeterminatezza e esogeneità.

GMM-DIF e GMM-SYS hanno le varianti one- e two-step. Sebbene entrambi siano consistenti, la procedura a due stadi genera stime asintoticamente più efficienti. Ciò nonostante, come sottolineato anche in Arellano e Bond (1991) e Blundell e Bond (1998), una serie di lavori empirici focalizzano la propria attenzione sullo stimatore one-step in quanto quello a due stadi può essere distorto verso il basso nei campioni finiti (Bond, 2002; Bond and Windemeijer, 2002). Recentemente, Windemeijer (2005) propone una correzione per campioni finiti da adottare nell'approccio a due stadi che migliora l'accuratezza della matrice di covarianza delle stime dei parametri ottenute.

In questo lavoro la scelta tra i due approcci GMM non viene fatta a-priori. Le due procedure verranno confrontate cercando di valutare quale delle due produce risultati più robusti con riguardo ai dati del nostro campione.

I test comunemente usati per questa classe di stimatori sono il test di autoregressione (AR) e il Sargan test (Arellano and Bond, 1991; Blundell and Bond, 1998). La metodologia dei modelli panel dinamici implica che noi dovremmo osservare una correlazione seriale negativa di primo ordine e assenza di correlazione del secondo ordine della differenza prima del termine d'errore. Queste ipotesi vengono vagliate attraverso i test AR(1) e AR(2). Il test di Sargan di sovraidentificazione testa l'ipotesi nulla che tutti gli strumenti selezionati sono validi.

4.2 Descrizione dei dati

Come anticipato, l'analisi è riferita a 510 imprese Italian *high-tech* osservate in un arco di tempo che va dal 1990 al 2001.

Per la specificazione empirica dell'equazione 5, la dimensione d'impresa (*addetti*) è definita come il logaritmo del numero di occupati¹⁵. L'età dell'impresa (*età*) è definita come il logar-

¹⁵In letteratura sono stati impiegati anche altri indicatori (ad esempio, *assets* e *fatturato*) per la dimensione

Table 1: Variabili descrittive del modello dimensione ed età della crescita d'impresa. I stadio procedura di stima.

Variabile	Definizione	Media	Std.Dev.	Min	Max
<i>addetti</i>	numero di addetti (logaritmo)	2.10	1.12	0	6.45
<i>età</i>	età dell'impresa (logaritmo)	1.86	0.82	0	3.18

Fonte: Database RITA, Politecnico Milano

itmo del numero di anni trascorsi dalla fondazione dell'impresa stessa. La regressione, infine, include delle dummies annuali introdotte come controlli per l'impatto di fattori politico-istituzionali e per l'andamento economico complessivo in ciascun anno.

Definizioni e statistiche descrittive delle variabili impiegate sono riportate nella tabella 1.

Se la Legge di Gibrat è valida, il coefficiente dell'impatto della dimensione passata su quella futura deve essere pari ad uno. Se vale il modello di Jovanovich (1982), il coefficiente dell'età deve avere segno negativo.

4.3 Risultati

Le stime dei modelli GMM-DIF e GMM-SYS della versione aumentata delle Legge di Gibrat sono riportate nella tabella 2.

Esse sono state ottenute assumendo che l'età sia predeterminata. Sulla base di considerazioni teoriche (Jovanovich, 1982), non si può assumere che l'età sia strettamente esogena. L'invecchiamento dell'impresa dipende dalla sua presenza nel mercato che è crucialmente correlata con la performance di crescita, anche in termini dimensionali, dell'impresa stessa.

I risultati supportano l'uso del modello GMM-DIF per valutare il modello di crescita d'impresa dimensione-età. Infatti, i tests di autocorrelazione di GMM-SYS e GMM-DIF si comportano come nelle attese; complessivamente, essi testimoniano che il modello è, da punto di vista della dinamica, ben specificato. Tuttavia, i test di Sargan del GMM-SYS, sia ad uno che a due stadi, rivelano l'inadeguatezza della matrice degli strumenti e suggeriscono alcuni dubbi sulla robustezza di tale stimatore. Per tanto, nel seguito concentreremo la nostra attenzione sui risultati del GMM-DIF per interpretare la crescita delle imprese del nostro campione.

Le stime GMM-DIF mostrano che la dimensione precedente ha effetti positivi e significativi di entità minore di 1 che attesta che le imprese più piccole crescono più velocemente, un risultato comune in letteratura (vedi Audretsch et al, 2004 per una rassegna). Ossia, la Legge di Gibrat non è verificata con riguardo al campione di imprese high-tech qui considerato.

Più originale è quanto emerge circa l'impatto dell'età: essa influenza positivamente la crescita d'impresa. Questo risultato è meno comune nella letteratura empirica (Ermini, 2005; Heshmati, 2001; Das, 1995 e Storey, 1994) e contrasta con le predizioni del modello di Jovanovich (1982)

Una possibile spiegazione di ciò viene offerta da Storey (1994, pag.147) che osserva come l'effetto positivo dell'età 'could reflect the general difficulties of growing in the early period

d'impresa e, talvolta, i risultati hanno mostrato alta sensibilità a questa scelta (Cfr. Heshmati, 2001). In questo lavoro, si è scelta come variabile dimensionale il numero di occupati in base a considerazioni circa il tipo di dati campionari a disposizione e la presunta maggior affidabilità e attendibilità di tale indicatore (Cfr. Liu et al., 1999).

Table 2: Crescita, dimensione ed età. Stime GMM.

GMM DIF				
I step		II step		
	coeff	s.e.	coeff	s.e.
addetti	0.495***	0.051	0.345***	0.096
età	0.142***	0.034	0.131***	0.048
Sargan	71.5		64.64	
AR(1)	-9.50***		-3.46***	
AR(2)	-0.58		-0.79	
N	510			
GMM SYS				
I step		II step		
	coeff	s.e.	coeff	s.e.
addetti	0.949***	0.023	0.979***	0.034
età	0.031	0.026	0.003	0.036
Sargan	128.85***		114.09***	
AR(1)	-21.53***		-9.17***	
AR(2)	-0.44		-0.50	
N	510			

Legenda: t – test in parentesi; *, **, *** segnalano rispettivamente coefficienti significativi al 1, 5, 10%. Ogni stima include le dummies annuali.

of a new firms life, when a greater emphasis is placed on survival' e pertanto solo dopo che l'impresa si è garantita un minimo di condizioni tali da assicurare o per lo meno aumentare la probabilità di sopravvivenza inizia ad esaminare e cercare di sviluppare le proprie potenzialità di crescita. Tuttavia, questa spiegazione non pare del tutto condivisibile: essa sembra suggerire che le imprese inizino a valutare le proprie possibilità di crescita solo dopo esser certe che possono sopravvivere nel mercato. Al contrario, come sottolineato in Agarwal and Audretsch (2001), la crescita dovrebbe essere considerata una condizione essenziale per rafforzare e migliorare le capacità di sopravvivenza dell'impresa.

Più interessante per l'interpretazione dell'impatto positivo dell'età sulla crescita è invece quanto suggerito da Das (1995). Secondo questo autore, la motivazione di un tale risultato va ricercato nel fatto che il tempo necessario affinché un settore raggiunga la maturità varia considerevolmente a seconda del prodotto esaminato (Klepper e Graddy, 1990). Das, osservando che il settore dell'hi-tech, al quale appartengono anche le imprese da lui analizzate, può ritenersi ancora giovane, suggerisce che queste unità produttive presentano un processo di apprendimento contraddistinto da rendimenti marginali crescenti con l'aumentare del tempo di presenza sul mercato; diversamente, i rendimenti sono decrescenti per imprese attive in settori maturi. In tal senso, non si può escludere che questo risultato, più che mostrare l'impatto dell'età sulla crescita, colga gli effetti della selezione campionaria di cui in questo lavoro, per la particolare natura e procedura di raccolta dei dati a nostra disposizione, non si è potuta verificare econometricamente la presenza. Connesso a ciò, vi è la considerazione che la consapevolezza e l'apprezzamento da parte dei consumatori circa un nuovo prodotto/servizio potrebbe risultare crescente all'aumentare dell'età dell'impresa anche come riflesso di un miglioramento e accrescimento della reputazione dell'impresa stessa,

in termini di affidabilità e stabilità, conseguente alla sua permanenza nel mercato. Das (1995, pag.123), ad esempio, sostiene che ‘The marginal returns from such reputation building is likely to be quite high in an infant industry leading to a positive impact of age on its growth’.

L'importanza di questi fattori industry-specific acquista maggior rilievo se esaminata alla luce della particolare composizione campionaria delle imprese considerate in questo lavoro che, rispetto a studi precedenti, comprende un'ampia quota di imprese operanti nei servizi ICT. Non va sottovalutata, infatti, l'elevata incidenza delle esternalità di rete in questo ramo di attività e, di conseguenza, non si deve dimenticare che il valore di tali servizi per il consumatore dipende anche dal grado di adozione e condivisibilità con altri utenti del medesimo servizio, ossia dalla sua diffusione nel mercato (Economides, 1996). In tal senso, è presumibile che vi sia bisogno di un certo periodo di presenza e visibilità sul mercato necessario al raggiungimento di una soglia consistente del numero di utenti affinché i benefici dell'esternalità si manifestino autonomamente: questa spiegazione appare coerente con la positività e significatività del coefficiente dell'età nel processo di crescita delle giovani imprese *high-tech*.

5 Il capitale umano dei fondatori: l'analisi econometrica

5.1 Il modello econometrico

L'utilizzo del modello GMM-DIF non consente di stimare l'effetto delle caratteristiche osservate del capitale umano dei fondatori e di altri fattori *firm-specific* caratteristici di ciascuna unità rilevata ma costanti nel tempo. Essi infatti vengono eliminati quando si procede alla differenziazione prima delle variabili per eliminare la distorsione dovuta alla presenza di effetti specifici d'impresa non osservabili e time-invariant.

Una soluzione possibile è l'impiego di una procedura di *stima a due stadi*¹⁶. Si consideri infatti il seguente modello:

$$Y_{it} = \alpha_1 X_{it} + \alpha_2 Z_i + \mu_i + \nu_{it} \quad (6)$$

dove Y_{it} è la variabile dipendente, X_{it} sono variabili individuali *time-variant*, Z_i sono variabili individuali *time-invariant*, μ_i è l'effetto fisso non osservabile specifico di ogni unità rilevata e ν_{it} la componente casuale del termine di errore. Con riguardo ai nostri dati, Y_{it} è la dimensione futura dell'impresa, X_{it} è la matrice della dimensione e dell'età corrente (*time-variant*) dell'impresa, Z_i è la matrice delle variabili di capitale umano dei fondatori dell'impresa e di altre caratteristiche *time-invariant* dell'impresa (*see infra*).

Nel primo stadio, si impiega lo stimatore GMM-DIFF per ottenere il vettore dei coefficienti α_1 delle variabili X_{it} specifiche di ciascuna impresa ma *time-variant*. Questo è quanto è stato già effettuato in precedenza stimando l'impatto della dimensione ed età d'impresa sulla

¹⁶Per una applicazione di questo metodo all'analisi della produttività sul posto di lavoro si veda Black e Lynch (2001).

crescita. Attraverso queste stime si determina il seguente valore stimato:

$$Y_{it} - \alpha_1 X_{it} = \alpha_2 Z_i + \mu_i + \nu_{it} \quad (7)$$

di cui si procede a calcolare il valore medio per ciascuna impresa. Quest'ultimo rappresenta, approssimativamente, la componente "effetto fisso" del residuo. Infatti, come sottolineato in Black and Lynch (2001), se ν_{it} è un disturbo a media nulla, facendone la media nel tempo ne verrebbe eliminato, o per lo meno sostanzialmente ridotto, il contributo al termine residuo.

Questo indicatore, nel secondo stadio della procedura di stima, viene regredito su variabili *time-invariant* di cui si vuole verificare la correlazione con Y_{it} , ossia per stimare α_2 . Nel nostro caso, ciò consente di valutare l'impatto del capitale umano dei fondatori e di altre caratteristiche *time-invariant* sul fattore specifico della crescita d'impresa.

Il vantaggio principale di questa metodologia rispetto ad una stima *cross-section* che consente di esaminare contemporaneamente il contributo esplicativo di fattori sia variabili che costanti nel tempo risiede nella possibilità di poter disporre di un procedimento econometrico idoneo a trattare la distorsione che deriva, oltre che dalla endogeneità della dipendente ritardata, dalla presenza di correlazione tra le variabili esplicative e le componenti *firm-specific* del termine di errore. A questo beneficio si aggiunge, ovviamente, la maggior precisione delle stime che si ottiene sfruttando il contenuto informativo associato alla dimensione longitudinale dei dati.

Nella specificazione econometrica del secondo stadio si prenderà in considerazione anche la possibile endogeneità dell'accesso ai finanziamenti esterni di cui si è discusso al paragrafo 2.3. Seguendo quanto proposto in letteratura per correggere gli effetti di questa misspecificazione (Greene, 1997; Verbeek, 2000; Colombo e Grilli, 2005b per una applicazione empirica), in questo articolo si adotterà un modello di *treatment effect*. Indicando con T_i la dummy che assume valore 1 se l'impresa i ha ricevuto il *trattamento*, che nel nostro caso corrisponde alla ricezione di un qualche finanziamento pubblico di tipo discrezionale (vedi *infra*) e 0 altrimenti, l'equazione 7 diventa:

$$Y_{it} - \alpha_1 X_{it} = \alpha_2 Z_i + \mu_i + T_i + \nu_{it} \quad (8)$$

Poichè vi è motivo di ritenere che la *dummy* T_i non ha natura casuale in quanto potenzialmente endogena, nel senso che fattori non osservabili potrebbero aver influenzato la probabilità di ricevere un finanziamento e, soprattutto, è difficile stabilire quanto caratteristiche specifiche dell'impresa hanno influenzato la ricezione del finanziamento o se, invece, sia stato quest'ultimo a determinare le potenzialità specifiche di crescita di ogni impresa, l'uso degli OLS sovrastimerebbe l'effetto del trattamento (cfr. anche Colombo e Grilli, 2005b). In tal caso, una procedura di stima a due stadi, consente di correggere il *bias* delle stime. Nel primo stadio, viene stimata una equazione di selezione attraverso un modello probit della *dummy* T_i . Nel secondo stadio, si procede a stimare l'equazione 8 dove al posto di T_i viene inserito il suo valore $\hat{T}_i$ stimato nel primo stadio:

$$Y_{it} - \alpha_1 X_{it} = \alpha_2 Z_i + \mu_i + \hat{T}_i + \nu_{it} \quad (9)$$

Per quanto previsto dal metodo delle variabili strumentali, la stima OLS dell'equazione 9 produce stime dei parametri corrette.

Table 3: Definizione delle variabili del modello di crescita d'impresa. Capitale umano e finanziamento. Il stadio procedura di stima.

Variabile	Media
<i>findiscr</i>	1 se l'impresa ha ricevuto un finanziamento pubblico selettivo; 0 altrimenti
<i>istruzione</i>	anni* di istruzione
<i>teceducaz</i>	anni* di formazione laurea/post laurea di natura tecnica
<i>ecoeducaz</i>	anni* di formazione laurea/post laurea di natura economica
<i>explavor</i>	anni* di esperienza lavorativa generica
<i>settorexp</i>	anni* di esperienza lavorativa nel settore di start-up
<i>nosettexp</i>	anni* di esperienza lavorativa in settori diversi da quello di start-up
<i>tecnerxp</i>	anni* di esperienza lavorativa nel settore di start-up con mansioni tecniche
<i>commexp</i>	anni* di esperienza lavorativa nel settore di start-up con mansioni commerciali
<i>manager</i>	1 se almeno un fondatore ha lavorato come dirigente; 0 altrimenti
<i>oltre100</i>	1 se almeno un fondatore ha lavorato come dirigente in una azienda con più di 100 addetti; 0 altrimenti
<i>infra</i>	indice regionale di dotazione infrastrutturale
<i>nfondat</i>	numero di fondatori (logaritmo)
<i>motivazione</i>	1 se l'imprenditore avvia l'impresa per sfruttare una innovazione tecnologica; 0 altrimenti
<i>centro – sud</i>	1 se l'impresa è localizzata nel centro-sud; 0 altrimenti
<i>incubata</i>	1 se l'impresa è localizzata in un incubatore d'impresa; 0 altrimenti
<i>sw</i>	1 se l'impresa opera nel ramo software; 0 altrimenti
<i>edit</i>	1 se l'impresa opera nel ramo editoria e multimedia; 0 altrimenti
<i>mannon</i>	1 se l'impresa opera nella manifattura non ICT; 0 altrimenti
<i>manict</i>	1 se l'impresa opera nella manifattura ICT; 0 altrimenti

Legenda: * indica il numero medio anni. La media è calcolata con riferimento ai fondatori attivi in azienda. I valori sono espressi in logaritmo.

5.2 Le variabili esplicative

Il modello dinamico di crescita delle imprese sviluppato al paragrafo 4.1 costituisce il primo stadio della procedura di stima sopra delineata. Le variabili dipendenti ed indipendenti utilizzate in questa fase sono state descritte al paragrafo 4.2.

In questo paragrafo introduciamo le variabili usate per la stima *cross-section* del secondo stadio. La variabile dipendente è il residuo medio *time-invariant* di ogni impresa, cioè l'effetto fisso d'impresa del processo di crescita dimensionale che si ottiene dal primo stadio.

Le variabili indipendenti usate al secondo stadio descrivono il capitale umano dei fondatori al fine di valutare se e in che misura esse consentono di interpretare la specificità d'impresa. Grazie alla ricchezza di informazioni disponibili all'interno della banca dati RITA, è stato possibile rielaborare diversi indicatori con riguardo alle caratteristiche dell'imprenditore; essi hanno natura *time-invariant* e, con riferimento all'equazione 7, confluiscono nella matrice Z_i . Definizione e statistiche descrittive delle variabili utilizzate sono riportate nelle tabelle 3 e 4. Va precisato che, per una migliore identificazione del capitale umano di ciascuna impresa, nel computo dei successivi indicatori sono stati presi in considerazione solo i fondatori che svolgono attività diretta nell'impresa trascurando, per esempio, quelli che si sono limitati ad apportare capitale di rischio.

Tra le variabili che misurano il grado di formazione scolastica complessivamente acquisita dal *team* di fondatori includiamo il numero medio di anni, in logaritmo, di istruzione generica accumulata dai fondatori (*istruzione*). Prestando attenzione anche alla tipologia di istruzione

conseguita, con esclusivo riguardo alla formazione universitaria e post-universitaria, sono stati costruiti due indicatori relativi al numero medio di anni acquisiti, in logaritmo, di istruzione socio-economica (*ecoeducaz*) e di istruzione tecnica (*teceducaz*). Nello specifico, la variabile *ecoeducaz* si riferisce a conoscenze maturate all'interno delle facoltà di economia, management, giurisprudenza e scienze politiche mentre *teceducaz* riporta il numero medio di anni in logaritmo di formazione tecnica acquisita attraverso corsi istituiti dalle facoltà di ingegneria, fisica, biologia, chimica, medicina, farmacia e informatica¹⁷. Tutti questi regressori costituiscono elementi del capitale umano generico.

La rilevanza dell'esperienza professionale viene invece misurata a partire dal numero medio di anni, in logaritmo, di esperienza lavorativa accumulata dai fondatori prima dello *start-up* (*explavor*); questa variabile completa la serie delle *proxies* del capitale umano generico. Ad un maggior livello di dettaglio, la banca dati RITA consente di distinguere la durata dell'esperienza maturata all'interno dello stesso settore della nuova impresa (*settorexp*) o altrove (*nosettorexp*); va sottolineato che il primo dei due precedenti indicatori è una componente cruciale per designare il capitale umano specifico. Concorre ad una più completa identificazione del capitale umano specifico anche la classificazione dell'esperienza intra-settoriale rispetto alla natura economica (*econexp*), se cioè trattasi di esperienza maturata con la pratica in reparti commerciali (ad esempio, vendite, marketing, etc) o alla natura tecnica (*tecexp*), ossia se maturata svolgendo mansioni a maggior contenuto tecnico-ingegneristico (ad esempio, programmazione, attività di ricerca e sviluppo, etc). Tutti gli indicatori fino ad ora citati sono stati misurati in termini di 'logaritmo del numero medio di anni'¹⁸. La maturazione di una più ampia e complessa esperienza di tipo aziendale viene valutata testando l'impatto delle *dummies* che descrivono se l'imprenditore ha ricoperto in precedenza il ruolo di manager (*manager*) e se ha lavorato in imprese con più di 100 addetti (*oltre100*); in caso affermativo le due variabili assumono valore 1 e 0 altrimenti.

Infine, una variabile che esprime il capitale sinergico dell'impresa, di cui è atteso un effetto positivo sulla performance dell'impresa, è il logaritmo del numero complessivo dei fondatori dell'impresa (*num.fond*).

Ulteriori variabili segnalano le condizioni che in qualche modo possono aver agevolato od ostacolato il processo di crescita d'impresa e possono essere quindi impiegate nell'analisi econometrica come controlli aggiuntivi del processo di crescita. La variabile *motivazione* denota se l'imprenditore ha avviato la propria impresa per sfruttare una innovazione tecnologica; si presume un impatto positivo di questa variabile sulla crescita d'impresa (Bosma et al., 2004).

Tra i controlli di natura *industry-specific* ricomprendiamo le *dummies* di settore come *proxy* della presenza di potenziali barriere d'ingresso nel mercato nonchè, come suggerito da Almus (2000), della presenza di alti costi in entrata che potrebbero ostacolare o impedire il

¹⁷Nel computo di questi indicatori si è fatto riferimento alla durata istituzionale del corso di laurea prescelto pari a 4 anni per la maggior parte delle facoltà universitarie; tra le eccezioni, segnaliamo i 5 anni richiesti per la laurea in ingegneria.

¹⁸In aggiunta, è stato testato anche l'effetto, risultato sempre statisticamente non significativo, di alcuni termini di interazione come, ad esempio, il termine misto di *teceducat* e *ecoeducat* e quello di *tecexp* e *comeexp*. Queste stime sono disponibili su richiesta.

Table 4: Statistiche descrittive delle variabili del modello di crescita d'impresa. Capitale umano e finanziamento. Il stadio procedura di stima.

Variabile	Media	Dev.Std.
<i>findiscr</i>	0.153	0.361
<i>istruzione</i>	2.767	0.175
<i>ecoeducaz</i>	0.162	0.418
<i>teceducaz</i>	0.715	0.795
<i>explavor</i>	2.254	0.850
<i>settorexp</i>	0.909	1.132
<i>nosetterp</i>	1.553	1.184
<i>tecneexp</i>	0.661	0.997
<i>commerp</i>	0.246	0.695
<i>manager</i>	0.260	0.439
<i>oltre100</i>	0.088	0.284
<i>nfondat</i>	0.852	0.555
<i>infra</i>	116.936	26.513
<i>motivazione</i>	0.502	0.432
<i>incubata</i>	0.082	0.275
<i>centro_{sud}</i>	0.304	0.460
<i>sw</i>	0.291	0.455
<i>edit</i>	0.047	0.212
<i>mannon</i>	0.040	0.196
<i>manict</i>	0.224	0.417

Fonte: Database RITA, Politecnico Milano

posizionamento in nicchie di mercato che consentono una rapida crescita. Un controllo di natura *firm-specific* è costituito dalla variabile *centro – sud* che denota l'area geografica di ubicazione dell'impresa. Infine, la dummy *incubata* descrive l'appartenenza dell'impresa ad un incubatore tecnologico.

L'effetto sulla crescita d'impresa esercitato dall'accesso a fonti di finanziamento esterne è stato esaminato attraverso la variabile dicotomica *findiscr* che assume valore 1 se l'impresa in un qualsiasi anno ha ottenuto un finanziamento pubblico, cioè elargito da una amministrazione centrale, di tipo discrezionale. Diverse motivazioni possono spiegare la scelta di questo indicatore. Si è ritenuto non opportuno considerare tutte le forme di sussidio che, spesso elargite a pioggia, non sottopongono l'impresa ad un effettivo processo di selezione e pertanto rendono qualsiasi caratterizzazione del fondatore ininfluenza in termini di capacità del capitale umano del fondatore di rilassare eventuali restrizioni finanziarie. Allo stesso tempo, l'impiego di questo indicatore permette di dare un giudizio sulla bontà ed efficacia di queste misure di politica industriale in relazione all'obiettivo di sostegno della crescita del settore *hi-tech*. In generale, di questa variabile è atteso un impatto positivo sulla crescita d'impresa visto che l'accesso a fonti di finanziamento potrebbe contribuire ad allentare le eventuali restrizioni di credito sperimentate dall'imprenditore. Data la possibile endogeneità di *findiscr*, è stato specificato un modello *probit* di selezione che include come regressori le variabili del capitale umano dei fondatori e un indice del grado di sviluppo socio-infrastrutturale dell'area di locazione dell'impresa (*infra*).

Table 5: Esempi di stima delle determinanti della crescita d'impresa senza correzione per l'endogeneità delle fonti di finanziamento.

	media intra-gruppo del termine di errore (effetto specifico)					
	MODELLO I		MODELLO II		MODELLO III	
	A	B	A	B	A	B
<i>istruzione</i>	0.340*	0.195				
	(1.84)	(1.09)				
<i>teceducaz</i>			0.063*	0.028	0.062	0.028
			(1.61)	(0.74)	(1.59)	(0.72)
<i>ecoeducaz</i>			0.387***	0.349***	0.388***	0.349***
			(5.11)	(4.72)	(5.10)	(4.71)
<i>explavor</i>	0.060	0.041				
	(1.59)	(1.15)				
<i>settorexp</i>			0.054*	0.037		
			(1.65)	(1.15)		
<i>tecnerp</i>					0.039	0.017
					(1.12)	(0.51)
<i>commexp</i>					0.047	0.040
					(1.05)	(0.92)
<i>nosettecp</i>			0.019	0.006	0.014	0.001
			(0.62)	(0.20)	(0.47)	(0.05)
<i>findiscr</i>		0.500***		0.486***		0.491***
		(6.20)		(6.07)		(6.11)

Legenda: t - test in parentesi; *, **, *** segnalano rispettivamente coefficienti significativi al 1, 5, 10%. Ogni stima include costante, le dummies settoriali, numero e motivazione dei fondatori, la locazione geografica e incubatori tecnologici.

6 I risultati. L'impatto del capitale umano e delle risorse finanziarie esterne

Il primo stadio della procedura di stima adottata è rappresentato dal modello dinamico di crescita delle imprese descritto al paragrafo 4.2 i cui risultati sono stati esaminati e commentati al paragrafo 4.3.

In questo paragrafo verranno presentati i risultati relativi al secondo stadio del modello di stima utilizzato per valutare l'impatto del capitale umano del fondatore sui risultati medi della performance di crescita dell'impresa¹⁹, tenuto conto anche del ruolo svolto dall'accesso ai finanziamenti pubblici. L'impatto del capitale umano è stato esaminato attraverso la specificazione di quattro modelli: i Modelli I-II valutano l'impatto del livello (*istruzione*) e del tipo di istruzione (*ecoedu* e *tecedu*) dei fondatori tenendo sotto controllo anche gli effetti del numero medio di anni di esperienza lavorativa generica(*genexp*); i restanti modelli III-V esaminano la correlazione tra l'effetto fisso d'impresa relativo al processo di crescita e alcune caratterizzazioni dell'esperienza maturata (*manager* e *oltre100*) e gli indicatori dell'esperienza di settore (*secexp* o *nosecexp*) distinguendo in questo caso, nel modello VI, la struttura interna dell'impresa in cui è stata maturata (*comexp* e *tecexp*).

Una prima serie di risultati riportati nella tabella 5 confronta i risultati della stima, senza *treatment effect*, di alcuni dei precedenti modelli del capitale umano ottenuti senza (colonna

¹⁹Ricordiamo che la variabile dipendente è la media dei residui di ogni impresa ottenuti al primo stadio che corrisponde, con buona approssimazione, all'effetto fisso specifico d'impresa nel processo di crescita.

A) e con (colonna B) l'inclusione della variabile dummy *findiscr* che descrive l'ottenimento di un finanziamento pubblico discrezionale. Due sono gli aspetti che meritano di essere evidenziati rispetto a queste stime presentate solo a scopo esemplificativo. In ciascuno dei modelli sopra stimati il coefficiente positivo e significativo di *findiscr* segnala che l'accesso al finanziamento pubblico agevola la crescita delle imprese che ne beneficiano. In base a questi risultati si potrebbe sostenere che la politica pubblica industriale si sta dimostrando efficace nel sostenere il settore *hi-tech*. Risulta però evidente anche che l'uso della variabile *findiscr* (vedi colonna B dei modelli I-III) comporta sempre una diminuzione dei coefficienti delle variabili del capitale umano stimati seguendo la specificazione del modello del solo capitale umano (colonna A, modelli I-III). Ciò suggerisce che le variabili possono essere correlate e che quindi è opportuno ri-stimare i diversi modelli correggendo per la possibile endogeneità dell'accesso ai finanziamenti pubblici.

La tabella 6 riporta i risultati dell'impatto del capitale umano ottenuti con la stima del *treatment effect* per correggere gli effetti della potenziale endogeneità della variabile *findiscr*. La prima colonna di questa tabella descrive la stima dell'equazione di selezione, cioè del modello *probit* di accesso ad un finanziamento pubblico discrezionale.

Dalla stima dell'equazione di selezione, emerge che la formazione scolastica di orientamento tecnico-scientifico dei fondatori e la maturazione di esperienza industriale specifica al settore della nuova impresa, tanto più cruciale se le competenze operative sono state acquisite attraverso lo svolgimento di funzioni di natura tecnico-ingegneristica, sono caratteristiche del fondatore che agevolano il conseguimento di un finanziamento pubblico discrezionale. Sulla base di questa evidenza, la convinzione che il superamento di eventuali restrizioni finanziarie delle imprese *hi-tech* sia da attribuire al possesso di un elevato capitale umano dei fondatori va puntualizzata osservando che sono soprattutto il genere e la qualità delle componenti possedute di questo fattore, piuttosto che non il grado di istruzione conseguito o la durata complessiva dell'esperienza professionale maturata, a discriminare quali, tra le diverse imprese, possano essere quelle maggiormente in grado di finanziarsi all'esterno. Infine, è negativo il segno stimato dell'impatto della locazione dell'impresa in una area con elevata dotazione infrastrutturale. Questo risultato segnala con grande probabilità che le misure di sostegno pubblico all'impresa sono disponibili in maggior misura in aree più svantaggiate.

Concentrandoci sui risultati dell'equazione del secondo stadio, dall'analisi del Modello I si vede che il numero medio di anni di istruzione complessivamente accumulata produce effetti significativi e di segno positivo sui risultati medi della performance di crescita dell'impresa. Scendendo nel dettaglio dei corsi di laurea, i modelli successivi mettono in luce che la natura economica di tali studi presenta una correlazione positiva, e significativa, e di entità maggiore con la realizzazione di una crescita superiore alla media rispetto all'effetto esercitato dagli studi di tipo tecnico-scientifico (modelli II-VI).

L'aver accumulato anni di esperienza lavorativa precedentemente allo *start-up* presenta una correlazione, che però risulta statisticamente non significativa, di segno positivo, coerentemente con le attese che imprese i cui fondatori hanno accumulato precedentemente allo *start-up* più esperienza complessiva di lavoro sperimentano, tendenzialmente, una crescita

Table 6: Stima con treatment effect delle determinanti della crescita d'impresa. Capitale umano e finanziamento. Secondo stadio di stima.

	PROBIT		Treatment effect				
var.dipendente:	<i>findiscr</i>	media intra-gruppo del termine di errore (effetto specifico)					
regressori		I	II	III	IV	V	VI
<i>istruzione</i>		0.727** (2.72)					
<i>teceducaz</i>	0.316*** (3.34)		0.180** (2.30)	0.137** (2.00)	0.223** (2.40)	0.158** (2.13)	0.245** (2.35)
<i>ecoeducaz</i>	0.172 (0.95)		0.393*** (3.37)	0.365*** (3.59)	0.417** (3.10)	0.376*** (3.46)	0.429** (2.92)
<i>explavor</i>		0.079 (1.61)	0.080 (1.47)	0.057 (1.13)			
<i>settorexp</i>					0.113* (1.85)	0.066* (1.63)	
<i>tecnexp</i>	0.174** (2.06)						0.126* (1.65)
<i>commexp</i>	0.134 (1.27)						0.102 (1.14)
<i>manager</i>	-0.228 (-1.29)			0.097 (0.90)		0.083 (0.73)	
<i>large</i>				-0.020 (-0.16)		-0.010 (-0.07)	
<i>nosettexp</i>					0.036 (0.65)		0.042 (0.69)
<i>nfondat</i>	0.022 (0.16)	0.234** (3.04)	0.231** (2.62)	0.203** (2.67)	0.211** (2.10)	0.188* (2.34)	0.211* (1.94)
<i>infra</i>	-0.006** (-2.41)	0.005 (-2.90)					
<i>motivazione</i>		0.238** (3.15)	0.201** (2.36)	0.185** (2.52)	0.203** (2.09)	0.187* (2.39)	0.197* (1.86)
<i>incubata</i>		-0.151 (-1.24)	-0.196 (-1.44)	-0.171 (-1.45)	-0.194 (-1.24)	-0.168 (-1.34)	-0.207 (-1.22)
<i>centro – sud</i>		0.027 (0.33)	0.071 (0.77)	0.054 (0.68)	0.099 (0.93)	0.061 (0.73)	0.125 (1.07)
<i>findiscr</i>		-1.206** (-2.15)	-1.626** (-2.25)	-1.137* (-1.86)	-2.119** (-2.43)	-1.362* (-2.05)	-2.436** (-2.42)

Legenda: *t* – test in parentesi; *, **, *** segnalano rispettivamente coefficienti significativi al 1, 5, 10%. Le stime includono la costante e le dummies di settore.

superiore alla media rispetto ad imprese con fondatori più inesperti. Questo quadro di riferimento si presta ad alcune precisazioni quando si passa a descrivere qualitativamente l'esperienza maturata. Così, la stima del modello III mostra che non si hanno benefici significativi sulla performance d'impresa se i fondatori hanno in precedenza ricoperto ruoli manageriali o prestato la loro attività all'interno di imprese con più di 100 addetti. Al contrario, è rilevante il settore all'interno del quale l'esperienza è stata maturata. Infatti, gli anni di esperienza maturati nello stesso settore dello start-up esercitano un impatto positivo e significativo sui risultati d'impresa mentre quest'ultimi non sono significativamente influenzati dall'esperienza maturata altrove (Modelli IV e VI). La stima del modello V pone a confronto la significatività di componenti *entrepreneur specific* e *industry-specific* confermando che solo quest'ultima componente è rilevante ai fini del conseguimento di una maggior crescita d'impresa. Infine, ad un livello di maggior dettaglio (Modello VI), emerge che è

principalmente l'esperienza intra-settoriale maturata dai fondatori in funzioni tecniche che produce effetti considerevolmente positivi e significativi sulla crescita d'impresa.

Infine, passando dal modello I ai successivi, si riduce l'impatto, positivo come nelle attese, e la significatività della variabile che riporta il numero dei fondatori. Questo risultato si comprende considerando che il valore interpretativo di *num.fond* come proxy dell'apporto sinergico delle competenze dei fondatori scema, diventando infine ridondante, man mano che la natura e la specificità dell'istruzione e dell'esperienza dei fondatori stessi vengono distintamente specificate.

Considerazioni molto interessanti si ricavano analizzando l'impatto esercitato dai finanziamenti pubblici. Una volta che si sia corretto per la loro possibile endogeneità, emerge un quadro ben differente rispetto all'impatto positivo che risultava nelle stime riprodotte nella tabella 5. Tener conto dell'influenza esercitata dal capitale umano nel facilitare l'accesso a queste risorse, non elimina la significatività del ricorso al finanziamento pubblico ma quest'ultimo non appare decisivo per promuovere la crescita d'impresa, anzi sembra rallentarne le potenzialità, dimostrando che queste specifiche forme di sostegno all'impresa sono inefficaci²⁰.

7 Conclusioni e implicazioni di politica economica

Al termine di questo lavoro è opportuno ricomporre in un unico prospetto di sintesi le principali conclusioni a cui si è giunti tentando di individuare quali fattori fossero maggiormente in grado di influenzare la crescita delle nuove imprese ad alta tecnologia italiane.

Prendendo le mosse dalla verifica della Legge di Gibrat, gli esercizi econometrici hanno dimostrato, in linea con i risultati emersi nella maggior parte dei lavori empirici disponibili, che la crescita delle nuove imprese ad alta tecnologia è influenzata negativamente dalla dimensione iniziale posseduta all'inizio del periodo rispetto al quale viene misurata la crescita che, quindi, non può considerarsi frutto di un mero processo stocastico.

Contrariamente alle predizioni di Jovanovic (1982), il fattore età esercita effetti marginali di segno positivo sulla crescita delle imprese del nostro campione. Alcune possibili spiegazioni di questo risultato chiamano in causa la particolare natura del settore *high-tech*.

Per quanto riguarda la promozione e il consolidamento delle prospettive di crescita delle imprese ad alta tecnologia emerge con forza il ruolo positivo svolto dall'accumulo di esperienza industriale specifica al settore della nuova impresa; quest'ultimo fattore appare tanto più cruciale se le competenze operative sono state acquisite attraverso lo svolgimento di funzioni di natura tecnico-ingegneristica. La rilevanza di un'attitudine 'vocazionale' da parte dei fondatori, manifestata dalla significatività delle scelte accademiche se di orientamento tecnico-scientifico, contribuisce a delineare, come profilo del fondatore di imprese ad elevata tecnologia con migliori prospettive di crescita quello di un imprenditore altamente esperto e specializzato per quanto riguarda i contenuti pratico-teorici del settore in cui opera. Questi

²⁰Quanto ottenuto potrebbe però essere solo un risultato parziale circa l'inefficacia della politica industriale. Essa potrebbe essere stata infatti progettata come un pacchetto di misure tra loro interagenti (e le forme di finanziamento esaminate in questo lavoro sarebbero pertanto uno solo dei possibili strumenti correlati) e tali da generare un effetto sinergico positivo che in questo lavoro non verrebbe invece colto in quanto si dispone di un solo indicatore.

aspetti testimoniano la naturale complessità e specificità dei settori *hi-tech* e deve costituire un forte richiamo per quanti si accingono a fondare imprese ad elevata tecnologia. Infatti, la mancanza di una adeguata perizia professionale pone l'aspirante imprenditore in una posizione di relativa fragilità della propria impresa in relazione alle prestazioni di crescita realizzabili. Se si sposa l'opinione che alla base della spinta imprenditoriale (Schumpeter, 1911 e Acs e Audretsch, 1990) vi sia la convinzione di disporre di una idea innovativa sotto il profilo del prodotto da lanciare o dei processi di fabbricazione, quanto sopra emerso suggerisce che vi sarà un vantaggio competitivo, in termini di maggior probabilità e capacità di introdurre e applicare un'innovazione tecnologica, proprio per chi ha maturato le conoscenze adeguate, che si riflette anche con una crescita più accentuata. Si può assumere, infatti, che l'aver maturato quelle componenti del capitale umano che qualificano il fondatore esperto attenuano il rischio di *over-confidence* (Camerer e Lovallo, 1999) e *entry mistakes* (Cabral, 1997) a cui va incontro un imprenditore alle prime armi e, similmente, consente all'imprenditore esperto una più concreta valutazione della viabilità del progetto imprenditoriale, in termini di innovatività, che si vuol avviare nel settore delle alte tecnologie. Tutto ciò si traduce in più alti tassi di crescita.

Per quanto non si possa sottovalutare che, come suggerito in Cressy (1997) e Siegel et al. (1993), la familiarità col settore guadagnata con l'esperienza sul campo si traduce anche nella creazione di *networks* che in diverso modo favoriscono la riuscita dell'impresa, la significatività congiunta di diverse componenti del capitale umano che descrivono le competenze tecnico-ingegneristiche del fondatore sembra principalmente confermare l'impressione espressa in Giudici e Pairelli (2000) che le imprese ad alta tecnologia italiane sono '*technologically oriented*', piuttosto che '*market oriented*'. La rilevanza di queste componenti, rispetto ad esempio al possesso di competenze attinenti alla gestione finanziaria, commerciale o di attitudini manageriali si può giustificare, ad esempio, osservando che una eventuale carenza da parte dei fondatori di queste professionalità può più facilmente essere colmata, rispetto a lacune di natura tecnologica, accedendo a servizi esterni all'impresa reperibili sul mercato. Al limite, per lo svolgimento di esse, può bastare quanto eventualmente appreso attraverso una formazione scolastica e accademica in discipline economico-commerciali, visto che il conseguimento di questi titoli di studio si associano ad una miglior performance dell'impresa.

Ricco di sfumature appare il quadro dei risultati circa il legame tra capitale umano dei fondatori e accesso a risorse finanziarie esterne, ossia rispetto alla possibilità e capacità di rilassare eventuali vincoli finanziari e proiettare l'impresa verso la realizzazione di una migliore performance di crescita. Ciò che agevola l'accesso ai finanziamenti non è il capitale umano in ogni sua accezione: modesto è infatti il peso di quelle componenti che possiamo definire più generiche rispetto invece agli attributi dei fondatori che ne definiscono in maniera più puntuale il loro talento, la loro specializzazione e competenza da un punto di vista tecnico e di settore. Queste stesse componenti spiegano il successo, in relazione alle capacità di crescita dimensionale, dell'impresa.

In sostanza, pare di poter sostenere che l'impresa è in virtù della sua eccellenza che riesce ad attirare risorse o, parimenti, a venire a conoscenza con più facilità e prontezza delle opportunità di finanziamento disponibili sul mercato. Si propone pertanto un problema di

selezione nell'accesso ai finanziamenti. Queste imprese, dotate di elevate risorse e capacità al proprio interno che le renderebbero 'migliori di altre', avrebbero potuto raggiungere una performance di successo anche in assenza del finanziamento pubblico. Queste osservazioni allo stesso tempo spingono a ridimensionare la portata interpretativa delle tesi che attribuiscono al capitale umano il potere di esercitare un effetto ricchezza, nel senso che un più elevato capitale umano segnala individui più facoltosi che, pertanto, con minore probabilità risulterebbero soggetti a vincoli finanziari. Nei risultati fin qui evidenziati, si ottiene piuttosto una verifica del fatto che il capitale umano esercita un '*capability effect*' (Colombo e Grilli, 2005b) sia sulle prestazioni di crescita dell'impresa che sulla probabilità di accedere ai finanziamenti.

L'abilità di accedere a risorse esterne non si traduce incondizionatamente in maggior crescita d'impresa. I risultati ottenuti evidenziano che la ricezione di un finanziamento pubblico selettivo appare uno strumento non appropriato per rispondere alle esigenze di approvvigionamento finanziario delle imprese attive nel settore delle tecnologie avanzate di cui, anzi, ne ostacola la crescita dimensionale. Questo risultato si cala in un contesto molto attuale di confronto dialettico che vede contrapposti organi di governo e rappresentanti del mondo industriale. Questi ultimi, in particolare, si lamentano proprio dell'inappropriatezza delle misure previste ad oggi di sussidi e incentivi sotto varie forme all'impresa i cui risultati ultimi sono generalmente considerati insoddisfacenti e poco efficaci dichiarandosi pronti a rinunciare ad essi in favore di iniziative che siano più incisive per la promozione e lo sviluppo dell'impresa. La necessità di riordinare la materia del sostegno pubblico al settore industriale trova conferma anche in diversi lavori scientifici che hanno messo in luce la possibilità che alle misure di sovvenzionamento pubblico si associno effetti distorsivi e di spiazzamento (Vivarelli, 1994; Santarelli e Vivarelli, 2002; Hujer and Radic, 2005) senza alcun guadagno in termini, ad esempio, di addizionalità degli investimenti effettuati (Bronzini e De Blasio, 2006). Questo lavoro produce ulteriore evidenza empirica a sostegno di questa esigenza.

Il campo di intervento del *policy-maker* può essere più ampio. Il mancato impatto dei sussidi pubblici sulla crescita non deve equivalere a negare l'opportunità di programmi di sostegno diretto alla performance d'impresa anche alla luce del fatto che non si può escludere che il mancato impatto derivi proprio dalla scarsa finalizzazione delle misure finora predisposte visto che mancano in Italia provvedimenti legislativi specifici indirizzati al settore delle NTBF. Del resto, esistono esempi positivi di interventi di sostegno diretto da parte del settore pubblico verso l'imprenditoria high-tech, quali per esempio i programmi 'Small Business Innovation Research' (SBIR) ed 'Advanced Technology Program' (ATP) negli Stati Uniti. La capacità di tali programmi di fornire assistenza oltre che risorse finanziarie ed il fatto che questi schemi incentivino invece di spiazzare possibili finanziamenti esterni privati sono tra le ragioni più spesso richiamate a giustificazione del loro successo (si vedano Cooper 2003, Audtretsch 2003 e Feldman e Kelley 2003).

Ancora in tema di politica pubblica, nei risultati emersi circa l'importanza del capitale umano specifico e delle competenze professionali è possibile rintracciare anche lo spunto per rivolgere un'esortazione ai centri di istruzione, università *in primis*, affinché indirizzino l'offerta educativa nella direzione di insegnamenti a maggior contenuto tecnologico e im-

prontati agli orientamenti e ai fabbisogni cognitivi espressi dai settori *high-tech*. Inoltre, non va sottovalutato che il policy-maker potrebbe utilmente favorire l'incontro tra imprenditorialità e conoscenza tecnologica attraverso la predisposizione, la promozione e il sostegno di appositi programmi di collaborazione o compartecipazione tra università e enti pubblici di ricerca da un lato e imprese dall'altro che favoriscano il trasferimento di elevata tecnologia proprio verso quest'ultime e consentano una maggior commerciabilità della conoscenza tecnologica pubblicamente prodotta.

References

- [1] Z. J. Acs and D. B. Audretsch. *Innovation and Small Firms*. Cambridge (MA): The MIT Press, 1990.
- [2] R. Agarwal and D. B. Audretsch. Does entry size matter? The impact of the life cycle and technology on firm survival. *Journal of Industrial Economics*, 49:21–43, 2001.
- [3] M. Almus. What characterizes a fast growing firm?. *ZEW Discussion Paper 00-64*, 2000.
- [4] M. Almus and E. A. Nerlinger. Growth of new technology-based firms: which factors matter?. *Small Business Economics*, 13:114–154, 1999.
- [5] M. Almus, E. A. Nerlinger, and F. Steil. *Growth determinants of start-ups in Eastern Germany: a comparison between innovative and non-innovative firms*. in 'New technology-based firms in the 1990s'. R.Oakey and W.During and S.M. Mukhtar (Eds.) Amsterdam: Bd.M.VI, 1999.
- [6] M. Arellano. *Panel Data Econometrics*. Oxford: Oxford University Press, 2003.
- [7] M. Arellano and S. Bond. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies*, 58:277–297, 1991.
- [8] M. Arellano and O. Bover. Another look at the instrumental variables estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*, 68:29–51, 1995.
- [9] T. Astbro and I. Bernhardt. The winner's curse of human capital. *Small Business Economics*, 24:63–78, 2005.
- [10] D. B. Audretsch. Standing on the shoulders of midgets: the U.S. Small Business Innovation Research Program (SBIR). *Small Business Economics*, 20:129–135, 2003.
- [11] D. B. Audretsch and J. A. Elston. Does firm size matter? Evidence on the impact of liquidity constraints on firm investment behaviour in Germany. *International Journal of Industrial Organization*, 20(1):1–17, 2002.
- [12] D. B. Audretsch, L. Klomp, E. Santarelli, and A. R. Thurik. Gibrat's law: are the services different? *Review of Industrial Organization*, 24:301–324, 2004.
- [13] B. H. Baltagi. *Econometric analysis of panel data*. UK: Wiley., 1995.
- [14] J. B. Barney. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17:99–120, 1991.
- [15] T. Bates. Entrepreneur human capital inputs and small business longevity. *Review of Economics and Statistics*, 72(4):551–559, 1990.
- [16] L. Becchetti and G. Trovato. The determinants of growth for small and medium sized firms. The role of availability of external finance. *Small Business Economics*, 19:291–306, 2002.
- [17] G. S. Becker. *Human capital*. New York: National Bureau of Economic Research., 1975.
- [18] A. Berger and G. Udell. Small business credit availability and relation lending: the importance of bank organizational structure. *Economic Journal*, 112:F32–F53, 2002.

- [19] S. E. Black and L. M. Lynch. How to compete: the impact of workplace practices and information technology on productivity. *Review of Economics and Statistics*, 83(3):434–445, 2001.
- [20] B. A. Blonigen and K. S. Tomlin. Size and growth of Japanese plants in the US. *International Journal of Industrial Organization*, 19:931–952, 2001.
- [21] R. Blundell and S. Bond. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87:115–143, 1998.
- [22] S. Bond and F. Windmeijer. Finite sample inference for gmm estimators in linear panel data models. *Cemmap, Working Paper 04/02*, 2002.
- [23] N. Bosma, R. Thurik, M. van Praag, and G. de Wit. The value of human and social capital investments for the business performance of startups. *Small Business Economics*, 23:227–236, 2004.
- [24] J. Brüderl and P. Preisendörfer. Fast growing businesses: Empirical evidence from a German study. *International Journal of Sociology*, 30:45–70, 2000.
- [25] J. Brüderl, P. Preseindorfer, and R. Ziegler. Survival chances of newly founded business organizations. *American Sociological Review*, 57:227–242, 1992.
- [26] R. Bronzini and G. De Blasio. Una valutazione degli incentivi pubblici agli investimenti. *Rivista Italiana degli Economisti*, 3, 2006.
- [27] L. Cabral and J. Mata. On the evolution of the firm size distribution: facts and theory. *CEPR, discussion paper N.3045.*, 2001.
- [28] L. M. Cabral. Sunk costs, firm size and firm growth. *Journal of Industrial Economics*, 43:161–172, 1995.
- [29] L. M. Cabral. Entry mistakes. *CEPR- Discussion papers No. 1729*, pages 1–29, 1997.
- [30] J.L. Calvo. Testing gibrat’s law for small, young and innovating firms. *Small Business Economics*, 26:117–123, 2006.
- [31] C. Camerer and D. Lovallo. Overconfidence and excess of entry. *American Economic Review*, 89:306–318, 1999.
- [32] R. E. Carpenter and B. C. Petersen. Capital market imperfection, high-tech investment and new equity financing. *Economic Journal*, 112:F54–F72, 2002a.
- [33] R. E. Carpenter and B. C. Petersen. Is the growth of small firms constrained by internal finance?. *Review of Economics and statistics*, 84:298–309, 2002b.
- [34] E. Cefis, M. Ciccarelli, and L. Orsenigo. From Gibrat’s legacy to Gibrat’s fallacy. A Bayesian approach to study the growth of firms. *Structural Change and Economic Dynamics*, 18:348–369, 2007.
- [35] M. G. Colombo and L. Grilli. L’accesso al credito bancario da parte delle start-up tecnologiche italiane. *Rivista di Politica Economica*, 95:165–218, 2005a.
- [36] M.G. Colombo and L. Grilli. Founders’ human capital and the growth of new technology-based firms: a competence-based view. *Research Policy*, 34:795–816, 2005b.

- [37] M.G. Colombo and L. Grilli. Supporting high-tech start-ups: lessons from italian technology policy. *International Entrepreneurship Management Journal*, 2, 2006.
- [38] K. R. Conner. A historical comparison of resource-based theory and five schools of thought within industrial organization economics: Do we have a new theory of the firm?. *Journal of Management*, 17:121–154, 1991.
- [39] T. F. Cooley and V. Quadrini. Financial markets and firm dynamics. *American Economic Review*, 91:1286–1310, 2001.
- [40] A. C. Cooper and A. V. Bruno. Success among high-technology firms. *Business Horizons*, 20(2):16–22, 1977.
- [41] A. C. Cooper, F. J. Gimeno-Gascon, and C. Y. Woo. Initial human and financial capital as predictors of new venture performance. *Journal of Business Venturing*, 9:371–395, 1994.
- [42] R. S. Cooper. Purpose and performance of the Small Business Innovation Research (SBIR) Program. *Small Business Economics*, 20:137–151, 2003.
- [43] R. Cressy. Are business start-ups debt-rationed? *Economic Journal*, 106:1253–1270, 1996.
- [44] R. Cressy. Small firm failure: failure to fund or failure to learn by doing? *mimeo*, 1997.
- [45] S. Das. Size, age and firm growth in an infant industry: the computer hardware industry in India. *International Journal of Industrial Organization*, 13:111–126, 1995.
- [46] D. de Meza and D. Webb. Too much investment: a problem of asymmetric information. *Quarterly Journal of Economics*, 102:281–291, 1987.
- [47] P. Dunne and A. Hughes. Age, size, growth and survival: UK companies in the 1980s. *Journal of Industrial Economics*, 42(2):115–140, 1994.
- [48] N. Economides. The economics of networks. *International Journal of Industrial Organization*, 14(2):673–699, 1996.
- [49] J. Egelin, G. Licht, and F. Steil. Firm foundations and the role of financial constraints. *Small Business Economics*, 9:137–150, 1997.
- [50] K. M. Eisenhardt and C. B. Schoonhoven. Organizational growth: linking founding team, strategy, environment and growth among U.S. semiconductor ventures, 1978–1988. *Administrative Science Quarterly*, 35:504–529, 1990.
- [51] B. Ermini. Oltre Gibrat. capitale umano, fonti di finanziamento esterno e crescita delle nuove imprese italiane ad alta tecnologia. *Tesi di Dottorato. Università di Pavia*, 2005.
- [52] D. Evans and B. Jovanovic. An estimated model of entrepreneurial choice under liquidity constraints. *Journal of Political Economy*, 97:808–827, 1989.
- [53] D. S. Evans. The relationship between firm growth, size, and age: estimates for 100 manufacturing industries. *Journal of Industrial Economics*, 35(4):567–581, 1987a.
- [54] D. S. Evans. Tests of alternative theories of firm growth. *Journal of Political Economy*, 95(4):657–674, 1987b.

- [55] S. M. Fazzari, R. G. Hubbard, and B. C. Petersen. Financing constraints and corporate investment. *Brooking Papers on Economic Activity*, 1:141–195, 1988.
- [56] M. P. Feldman and M. R. Kelley. Leveraging research and development: assessing the impact of the U.S. Advanced Technology Program. *Small Business Economics*, 20:153–165, 2003.
- [57] G. Fotopoulos and H. Louri. Corporate growth and FDI: are multinationals stimulating local industrial development? *CEPR Discussion Paper Series*, N.3128, 2002.
- [58] J.H. Friar and M.H. Meyer. Entrepreneurship and start-ups in the boston region: Factors differentiating high-growth ventures from micro-ventures. *Small Business Economics*, 21:145–52, 2003.
- [59] P. Geroski. What do we know about entry? *International Journal of Industrial Organization*, 13:421–440, 1995.
- [60] R. Gibrat. *Les Inegalites Economiques*. Paris: Librairie du Recrueil Sirey, 1931.
- [61] G. Giudici and S. Paleari. The provision of finance to innovation: a survey conducted among Italian technology-based small firms. *Small Business Economics*, 14:37–53, 2000.
- [62] J. Goddard, J. Wilson, and P. Blandon. Panel tests of Gibrat’s law for Japanese manufacturing. *International Journal of Industrial Organization*, 20:415–433, 2002.
- [63] W. Greene. *Econometric analysis*. New York: Macmillan, 1997.
- [64] D. Harhoff, K. Stahl, and M. Woywode. Legal form, growth and exit of West German firms- empirical results for manufacturing, construction, trade and service industries. *Journal of Industrial Economics*, 46(4):453–488, 1998.
- [65] A. Heshmati. On the growth of micro and small firms: evidence from Sweden. *Small Business Economics*, 17(3):213–228, 2001.
- [66] D. Holtz-Eakin, D. Joulfaian, and H. S. Rosen. Entrepreneurial decisions and liquidity constraints. *Rand Journal of Economics*, 25:334–347, 1994a.
- [67] D. Holtz-Eakin, D. Joulfaian, and H. S. Rosen. Sticking it out: entrepreneurial survival and liquidity constraints. *Journal of Political Economy*, 102:53–75, 1994b.
- [68] R. G. Hubbard. Capital-market imperfections and investment. *Journal of Economic Literature*, 36:193–225, 1998.
- [69] R. Hujer and D. Radic. Evaluating the impacts of subsidies on innovation activities in Germany. *ZEW Discussion Paper*, 05-43, 2005.
- [70] B. Jovanovic. Selection and evolution of industry. *Econometrica*, 50(3):649–670, 1982.
- [71] S. Klepper and E. Graddy. The evolution of new industries and the determinants of market structure. *Rand Journal of Economics*, 21:27–44, 1990.
- [72] T. Lechler. Social interaction: a determinant of entrepreneurial team venture success. *Small Business Economics*, 16:263–278, 2001.
- [73] C. Lee, K. Lee, and J. M. Pennings. Internal capabilities, external networks, and performance: a study on technology-based ventures. *Strategic Management Journal*, 22:615–640, 2001.

- [74] D. Y. Lee and E.W.K. Tsang. The effects of entrepreneurial personality, background and network activities on venture growth. *Journal of Management Studies*, 38:583–602, 2001.
- [75] A. R. Levenson and K. L. Willard. Do firms get the financing they want? Measuring credit rationing experienced by small businesses in the U.S. *Small Business Economics*, 14:83–94, 1994a.
- [76] J. Liu, M. Tsou, and J. K. Hammitt. Do small plants grow faster? Evidence from the Taiwan electronics industry. *Economics Letters*, 65:121–129, 1999.
- [77] F. Lotti, Santarelli E., and M. Vivarelli. Does Gibrat's law hold among young, small firms?. *Journal of Evolutionary Economics*, 14:213–235, 2003.
- [78] S. Manigart and C. Struyf. Financing high technology start-ups in Belgium. *Small business Economics*, 9:125–135, 1997.
- [79] J. Mata. Firm growth during infancy. *Small Business Economics*, 6(1):27–39, 1994.
- [80] J. Mata and P. Portugal. Life duration of new firms. *Journal of Industrial Economics*, 42:227–246, 1994.
- [81] M. A. McPherson. Growth of micro and small enterprises in southern Africa. *Journal of Development Economics*, 48:253–277, 1996.
- [82] J. B. Roure and M. A. Maidique. Linking prefunding factors and high-technology venture success: an exploratory study. *Journal of Business Venturing*, 1(3):295–306, 1986.
- [83] J. A. Schumpeter. *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*. Leipzig: Duncker & Humblot, 1911.
- [84] R. Siegel, E. Siegel, and I. C. Macmillan. Characteristics distinguishing high-growth ventures. *Journal of Business Venturing*, 8:169–180, 1993.
- [85] J. E. Stiglitz and A. Weiss. Credit rationing in markets with imperfect information. *American Economic Review*, 71(3):393–410, 1981.
- [86] D. J. Storey. New firm growth and bank financing. *Small Business Economics*, 6:139–150, 1994a.
- [87] D. J. Storey. *Understanding the The Small Business Sector*. London: Routledge, 1994b.
- [88] D. J. Storey and B. S. Tether. New technology based firms in the European Union: an introduction. *Research Policy*, 26(9):933–946, 1998.
- [89] R. W. Stuart and P. A. Abetti. Impact of entrepreneurial and management experience on early performance. *Journal of Business Venturing*, 5:151–162, 1990.
- [90] M. Verbeek. *Modern econometrics*. UK: Wiley., 2000.
- [91] M. Vivarelli. *La nascita delle imprese in Italia*. Milano: EGEA, 1994.
- [92] M. Vivarelli. Are all the potential entrepreneurs so good?. *Small Business Economics*, 23:41–49, 2004.
- [93] P. Westhead and M. Cowling. Employment change in independent owner-managed high-technology firms in Great Britain. *Small Business Economics*, 7:111–140, 1995.

- [94] P. Westhead and D. J. Storey. Financial constraints on the growth of high technology small firms in the United Kingdom. *Applied Financial Economics*, 7:197–201, 1997.
- [95] F. Windmeijer. A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step gmm estimators. *Journal of Econometrics*, 126:25–51, 2005.
- [96] P. Winker. Causes and effects of financing constraints at the firm level. *Small Business Economics*, 12(169-181), 1999.
- [97] B. Xu. A reestimation of the evans-jovanovic entrepreneurial choice model. *Economics Letters*, 58:91–95, 1998.