

Spese in ricerca e sviluppo e canali di finanziamento delle PMI europee

GRAZIELLA BONANNO, STEFANIA P. S. ROSSI

ABSTRACT

Il finanziamento dell'innovazione, soprattutto per le piccole e medie imprese, non è sempre facile. Partendo da questa evidenza, il nostro lavoro si propone di analizzare quali siano i principali canali di finanziamento usati dalle imprese impegnate a sostenere spese in attività di ricerca e sviluppo (R&S). L'analisi empirica si basa su un largo campione di piccole e medie imprese di 12 paesi dell'area euro, osservate semestralmente dal 2014 al 2018. I dati provengono dall'indagine Survey on the Access to Finance of Enterprises (SAFE) della Banca Centrale Europea. I nostri risultati evidenziano che il canale con il maggior impatto sulla probabilità riguardo le spese e attività in R&S è quello dei sussidi pubblici – nella forma di finanziamenti diretti o prestiti agevolati – seguito dai fondi interni. Nessun risultato conclusivo emerge, invece, in merito al canale bancario che risulta non rilevante per il finanziamento delle spese in R&S.

Financing innovation is not an easy task, particularly for the small medium enterprises (SMEs). Starting from this evidence, the target of this chapter is to investigate about some external and internal sources of financing used by SMEs to support their research and developments (R&D) activities. The empirical analysis employs a sample of SMEs belonging to 12 euro area countries, retrieved from the six-monthly data of the Survey on the Access to Finance of Enterprises (SAFE) of the European Central Bank, for the period 2014-2018. Our evidence documents that the use of public subsidies – i.e. support from public sources in the form of guarantees or reduced interest rate loans – exerts the largest impact on the probability of engaging in R&D activities, followed by the use of internal funds. Conversely, the use of bank credit does not matter for financing R&D expenses.

KEYWORDS

Finanziamento delle spese in R&S; sussidi pubblici; fondi interni; credito bancario; PMI dell'area euro
Financing R&D expenses; public subsidies; internal funds; bank loans; SMEs in the euro zone

1. INTRODUZIONE

A partire dai contributi di Schumpeter (1934, 1942) la letteratura economica riconosce il ruolo centrale dell'innovazione nei processi di crescita delle imprese e di sviluppo economico dei paesi (Aghion e Howitt, 1992; Acemoglu *et al.*, 2006; Aghion *et al.*, 2010).

All'interno di questo dibattito, il finanziamento dell'innovazione assume un ruolo centrale per la presenza dei vincoli finanziari che gravano sulle imprese innovatrici (Aghion *et al.*, 2012). Questo aspetto è particolarmente rilevante per le piccole e medie imprese (PMI), che fronteggiano spesso frizioni e limitazioni nell'accesso al credito finalizzato al finanziamento dei propri investimenti (Acharya e Xu, 2017).¹

La presenza di vincoli finanziari per le imprese può avere una duplice matrice. Da una prospettiva macroeconomica, la presenza di asimmetrie informative nei mercati finanziari può causare imperfezioni e fallimenti dei mercati generando distorsioni nell'allocazione delle risorse (Nickell e Nicolitsas, 1999; Stiglitz e Weiss, 1981). Dal punto di vista microeconomico, le frizioni all'accesso al credito e i vincoli finanziari, rilevanti soprattutto per le PMI, derivano prevalentemente da problematiche endogene all'impresa, quali l'opacità dei documenti contabili, la scarsa affidabilità economica e finanziaria (merito di credito), e la difficoltà a fornire garanzie a copertura del prestito nei contratti di finanziamento (Cowan *et al.*, 2015; Pigni *et al.*, 2016).

La letteratura riconosce l'esistenza di una sostanziale differenza tra il finanziamento di attività legate al capitale fisico (Midrigan e Xu, 2014; Mulier *et al.*, 2016) rispetto a quello relativo al capitale intangibile, quali ad esempio attività di ricerca e sviluppo (R&S), capacità innovativa, risorse umane. Secondo questo filone di ricerca, le imprese che investono in innovazione incontrano maggiori vincoli finanziari rispetto a quelle che investono in capitale fisico, per la maggiore rischiosità connessa alle spese in R&S e all'incertezza sull'esito degli sforzi innovativi (Hsu *et al.*, 2014; Acharya e Xu, 2017; Mateut, 2018), oltre che alla imprevedibilità dell'accettazione da parte dei mercati dell'innovazione di prodotto e servizi introdotti (Tyagi, 2006).

La letteratura sottolinea inoltre come la presenza di asimmetrie informative sul valore dei progetti innovativi rende particolarmente difficoltose le attività di finanziamento degli investimenti in R&S. La presenza di tali asimmetrie può indurre fenomeni di selezione avversa e di azzardo morale nella relazione tra

¹ Il fenomeno del razionamento del credito (*credit crunch*) si acutizza nelle fasi di crisi finanziarie ed economiche generando un'allocazione sub-ottimale delle risorse e rallentamento delle opportunità di crescita che penalizzano soprattutto le PMI (Popov e Udell, 2012; Carbo-Valverde *et al.*, 2015; Rossi e Malavasi, 2016; Agénor e da Silva, 2017).

i creditori (tipicamente le banche) e i debitori (le imprese) (Rajan e Zingales, 2001; Acharya e Xu, 2017).

Alla luce di queste incertezze, le banche spesso sono riluttanti a finanziare progetti di investimento rischiosi preferendo linee di investimento caratterizzate da minore rischio e minori incertezze (Guariglia e Liu, 2014). D'altro canto, le imprese innovatrici, spesso indebitate e caratterizzate da modesti flussi di cassa, hanno una maggiore probabilità di trovarsi in difficoltà finanziarie (Opler e Titman, 1994). Un recente filone di letteratura infatti ha evidenziato come il canale bancario sia quello meno frequentemente utilizzato dalle imprese per il finanziamento dell'innovazione (Carpenter e Petersen, 2002; Chiao, 2002; Hall, 2002; Brown *et al.*, 2012; Guney *et al.* 2107; Aiello *et al.*, 2020). Al contrario le imprese innovatrici nel finanziare le proprie attività in R&S preferiscono ricorrere ai finanziamenti interni che offrono il vantaggio di avere bassi costi, minori vincoli e minori rischi rispetto ai canali di finanziamento esterni (Chiao, 2002; Hall, 2002; Bougheas *et al.*, 2003; Cosh *et al.*, 2009; Hall e Lerner, 2010; Mina *et al.*, 2013).

Spesso queste due forme di finanziamento, interno ed esterno, risultano essere complementi, piuttosto che sostituti (Fazzari *et al.*, 1988; Hall e Lerner, 2010; Hottenrott e Peters, 2012) e questo dipende anche dallo stadio di avanzamento delle fasi del progetto di investimento (Kerr e Nanda, 2015; García-Quevedo *et al.*, 2018). Infatti, come suggerisce la *pecking order theory* (Myers e Majluf, 1984) le imprese usano in primo luogo le risorse interne, e successivamente quelle esterne, e ciò vale a maggior ragione per il finanziamento dell'innovazione. In particolare, nel caso delle PMI, poiché le difficoltà ad accedere a risorse esterne sono maggiori rispetto a quelle delle imprese di grandi dimensioni, la scelta tra canali interni ed esterni risulta essere non neutrale nella scelta di innovare (Fazzari *et al.*, 1988; García-Quevedo *et al.*, 2018; Aiello *et al.*, 2020).

Il nostro contributo si collega a questa letteratura e ne sviluppa alcuni aspetti. Piuttosto che guardare all'output innovativo e quindi all'innovazione introdotta dalle imprese (Aiello *et al.*, 2020), la nostra attenzione si focalizza sulle attività in R&S, finalizzate allo sviluppo e lancio di prodotti e servizi. In particolare, analizziamo l'impatto che la scelta dell'uso dei diversi canali di finanziamento (interni ed esterni, privati e pubblici) ha sulla probabilità di utilizzare fondi per spese in attività di R&S. A tal fine, utilizziamo un ampio campione di PMI appartenenti a 12 paesi Europei per il periodo 2014-2018. I dati della nostra analisi provengono dall'indagine *Survey on the Access to Finance of Enterprises* (SAFE) della Banca Centrale Europea (BCE).

Il prosieguo del lavoro si sviluppa come segue. Nel paragrafo 2 presentiamo i dati e il modello utilizzato per l'analisi econometrica. Il paragrafo 3 illustra i principali risultati ottenuti. Infine, il paragrafo 4 delinea alcune considerazioni conclusive.

2. I DATI E IL MODELLO

2.1 Dati

La principale base dati per la nostra analisi è l'indagine SAFE della BCE che ha il vantaggio di offrire – oltre alle numerose informazioni sull'accesso al credito e sulle eventuali difficoltà nel finanziamento per le PMI – anche dati sull'impiego dei fondi di finanziamento e sui diversi canali di finanziamento interni ed esterni (privati o pubblici) utilizzati dalle imprese. L'indagine delle BCE fornisce dati semestrali (*wave*) armonizzati ed omogenei a partire dal 2009 per i paesi Europei e per un ristretto numero di paesi extra-europei. Ai fini del nostro quesito di ricerca, utilizziamo la risposta 4 al quesito Q6A di SAFE disponibile solo a partire dalla 11-esima *wave* (aprile-settembre 2014). Nello specifico, il quesito richiede alle imprese intervistate di fornire informazioni sull'impiego dei fondi di finanziamento disponibili, che nel punto 4 prevede la seguente risposta: “per sviluppare e lanciare nuovi prodotti e servizi”. Vista la disponibilità del dato a partire dalla 11-esima *wave*, il nostro campione si basa sulle informazioni semestrali relative ad un ampio numero di imprese appartenenti a 12 paesi europei, osservate su otto *wave* fino alla 18-esima (ottobre 2017-marzo 2018). Per quel che concerne la tipologia delle fonti di finanziamento utilizzate dalle imprese usiamo alcune risposte al quesito Q4. Per la costruzione delle variabili di controllo utilizzate nel nostro modello, ci avvaliamo delle informazioni disponibili nelle sezioni I, II e IV dell'indagine SAFE. Le imprese del nostro campione appartengono a 12 paesi dell'area euro: Austria, Belgio, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Italia, Olanda, Portogallo, Slovacchia, Spagna.

Infine, utilizzammo il dataset *Doing business* della *World Bank*, dal quale estraiamo l'indicatore *Distance to frontier* (DTF) che misura l'efficienza delle istituzioni a livello paese. L'uso di tale variabile insieme alle dummy paese ha lo scopo di ridurre, almeno parzialmente, l'eterogeneità non osservabile che tiene conto anche del trend temporale.

2.2 Modello e variabili

Al fine di esaminare i fattori rilevanti che hanno effetto sulla probabilità che un'impresa *i*-esima scelga di finanziare l'innovazione di prodotto e/o servizi, proponiamo il seguente modello probabilistico:

$$\Pr (Fin\ innov_{it}) = F(Fondi\ interni_{i,t-1}, Fondi\ banca_{i,t-1}, Uso\ sussidi_{i,t-1}, Export_{i,t-1}, Performance_{i,t-1}, Settore_{it}, Et\grave{a}_{it}, Dimensione_{it}, Paese_{jt}, Wave_t) \quad [1]$$

Nel modello [1] i indica l'impresa, j il paese e t il tempo misurato con i semestri delle *wave*. Per limitare l'effetto di eventuali problemi di endogeneità e inversione del nesso causale, tutte le variabili esplicative sono ritardate di un periodo ($t-1$) ad eccezione dei controlli standard a livello di impresa e di paese.

La variabile dipendente *Fin innov* è una variabile dicotomica e indica se l'impresa ha usato fondi di finanziamento (esterni e/o interni) per sviluppare e lanciare nuovi prodotti e servizi. Sebbene SAFE non fornisca direttamente dati quantitativi sulle spese per attività in ricerca e sviluppo (R&S), le informazioni contenute in questa variabile rappresentano una buona approssimazione di tali spese. La nostra dipendente è quindi una dummy con valore uguale a uno se l'impresa ha dichiarato di aver usato, negli ultimi sei mesi, la finanza interna ed esterna per sviluppare e lanciare nel mercato nuovi prodotti e servizi, e valore zero altrimenti.

Nell'insieme delle variabili esplicative distinguiamo tra le variabili cruciali e quelle di controllo. Tra le covariate rilevanti includiamo i canali di finanziamento usati dalle imprese distinguendoli in tre tipologie: uso di fondi interni, uso di credito bancario, uso di sussidi pubblici. La variabile *Fondi interni* è una variabile binaria con valore pari ad uno se l'impresa dichiara di aver usato fondi interni e zero altrimenti. La variabile *Fondi banca* è una dummy uguale ad uno se l'impresa ha usato credito bancario, e zero altrimenti. La variabile, *Uso sussidi*, è una variabile binaria che assume valore uno se l'impresa dichiara di aver usato negli ultimi sei mesi sussidi pubblici nella forma di finanziamenti diretti o prestiti agevolati (quali ad esempio prestiti con garanzia pubblica o prestiti a tasso di interesse ridotto), e valore zero altrimenti. In relazione alla scelta di tali variabili, la letteratura ha messo in luce come spesso le imprese nel finanziare l'innovazione abbiano difficoltà nell'accesso al canale bancario (Carpenter e Petersen, 2002; Brown *et al.*, 2012; Gu *et al.*, 2017; Aiello *et al.*, 2020) preferendo, ove disponibile, l'uso dei fondi interni o pubblici, nella forma di sussidi.

In aggiunta ai canali di finanziamento usati dalle imprese, includiamo nel nostro modello anche il margine estensivo delle esportazioni che la letteratura a partire dai modelli di crescita endogena (Grossman e Helpman, 1991) indica come rilevante per le attività di innovazione (Wagner, 2007; Buddelmeyer *et al.*, 2009; Damijan *et al.*, 2010). Questo è catturato dalla dummy *Export*, che assume valore pari ad uno se l'impresa ha dichiarato di aver esportato una quota del proprio fatturato, e zero altrimenti.

L'eterogeneità delle imprese è catturata nel modello dai seguenti vettori.

Performance include due variabili dicotomiche che segnalano l'andamento dichiarato rispetto alla performance e all'affidabilità economica e finanziaria dell'impresa: *Fatturato* e *Merito di credito* che assumono valore uno se l'impresa

ha dichiarato un trend positivo, rispettivamente, del fatturato, e del merito di credito, e zero altrimenti.

Settore è un vettore composto di quattro dummy (*Industria, Costruzioni, Commercio e Servizi*) che indicano il settore di appartenenza di ciascuna impresa. Nelle nostre stime la variabile di controllo omessa è la dummy relativa al settore dei servizi.

Il vettore *Età* indica gli anni di attività dell'impresa ed è composto da variabili dicotomiche corrispondenti alle seguenti classi di età (<2 anni, 2-4 anni, 5-9 anni e 10+ anni) che assumono un valore uguale ad 1 se l'età dell'impresa è compresa nell'intervallo considerato e zero altrimenti. Nelle nostre stime la classe d'età <2 anni è la variabile omessa. Il vettore *Dimensione* comprende tre dummy che denotano le dimensioni delle imprese per classi di occupati. *Micro* è uguale ad 1 se l'impresa ha meno di 9 dipendenti e zero altrimenti; *Piccola* assume valore uguale a 1 se l'impresa ha tra 10 e 49 dipendenti e zero altrimenti; *Media* ha valore uguale a 1 se l'impresa ha tra 49 e 249 dipendenti e valore uguale a zero altrimenti. Nelle stime *Media* è la variabile omessa.

Infine, per ridurre l'eterogeneità tra i paesi usiamo sia l'indicatore *Distance to frontier* (DTF)² – che cattura l'efficienza delle istituzioni e la facilità a fare impresa (*doing business*) – sia le dummy relative ai 12 paesi considerati nella nostra analisi, incluse nel vettore *Paese*.³ Nelle nostre specificazioni la dummy *Slovacchia* è la variabile omessa. Infine, tutte le specificazioni del modello [1] includono (nel vettore *Wave*) le otto dummy temporali relative alle *wave* semestrali dell'indagine SAFE, dalla 11-esima alla 18-esima. La dummy omessa è la 18-esima *wave*.

Le statistiche descrittive delle variabili utilizzate nelle stime econometriche e la matrice di correlazione tra variabili sono contenute rispettivamente nelle Tabelle A1 e A2 dell'appendice a questo capitolo.

3. RISULTATI ECONOMETRICI

La Tabella 1 riporta le stime degli effetti marginali riferiti alle diverse specificazioni del modello probit per dati panel [1], presentato nel paragrafo 2.2. Nel dettaglio, le tre colonne si differenziano per la progressiva inclusione delle variabili *Merito di credito* e *DTF*, rispettivamente.⁴

² DTF è tratto dal dataset *Doing business* della World Bank.

³ I Paesi considerati nelle analisi econometriche sono: Austria, Belgio, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Italia, Olanda, Portogallo, Slovacchia (gruppo di controllo), Spagna.

⁴ L'introduzione della variabile *Merito di credito* comporta una leggera riduzione della dimensione campionaria, da 23.189 (colonna 1) a 23.001 (colonne 2 e 3).

TABELLA 1 – Probabilità di finanziare l'innovazione - Stime panel probit –effetti marginali

	Fin innov	Fin innov	Fin innov
	(1)	(2)	(3)
Fondi interni _{t-1}	0,0182*** (0,0060)	0,0169*** (0,0060)	0,0167*** (0,0060)
Fondi banca _{t-1}	-0,0035 (0,0058)	-0,0033 (0,0058)	-0,0032 (0,0058)
Uso sussidi _{t-1}	0,0258*** (0,0050)	0,0258*** (0,0051)	0,0258*** (0,0051)
Export _{t-1}	0,0675*** (0,0058)	0,0679*** (0,0058)	0,0678*** (0,0058)
Fatturato _{t-1}	0,0208*** (0,0048)	0,0191*** (0,0049)	0,0191*** (0,0049)
Merito di credito _{t-1}		0,0082 (0,0052)	0,0081 (0,0052)
DTF			-0,0056*** (0,0019)
Industria	0,0388*** (0,0071)	0,0388*** (0,0071)	0,0388*** (0,0071)
Costruzioni	-0,0652*** (0,0103)	-0,0635*** (0,0103)	-0,0641*** (0,0103)
Commercio	-0,0031 (0,0068)	-0,0030 (0,0068)	-0,0032 (0,0068)
Micro	-0,0030 (0,0072)	-0,0025 (0,0072)	-0,0024 (0,0072)
Piccole	0,0005 (0,0068)	0,0009 (0,0068)	0,0008 (0,0068)
10+ anni	-0,0489** (0,0239)	-0,0454* (0,0243)	-0,0454* (0,0243)
5-9 anni	-0,0245 (0,0249)	-0,0204 (0,0252)	-0,0204 (0,0253)
2-4 anni	-0,0069 (0,0263)	-0,0037 (0,0267)	-0,0037 (0,0267)
Paesi	SI	SI	SI
Wave	SI	SI	SI
N. di osservazioni	23.189	23.001	23.001
N. di paesi	12	12	12
rho	0,469	0,468	0,468
p-value	0	0	0
chi2	804,6	801,3	807,6
Log-verosimiglianza	-9500	-9414	-9410

Livelli di significatività: *** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,10.

FORNTE: nostre elaborazioni su dati SAFE (wave 11-18)

Nelle ultime righe della tabella, riportiamo alcune misure di diagnostica dei modelli. In particolare, le informazioni di rho e *p-value* si riferiscono al test del rapporto di verosimiglianza usato per verificare l'importanza di considerare modelli per dati panel. Se rho è uguale a 0, la dimensione di varianza temporale non è importante. Per i modelli stimati nella Tabella 1, questa ipotesi è sempre rifiutata (infatti, il *p-value* è sempre uguale a 0). Si riporta, inoltre, la statistica chi-quadro (chi-2) che indica la significatività congiunta dei parametri stimati e il valore della log-verosimiglianza.

Per quanto riguarda l'uso dei canali finanziari, i risultati mostrano un impatto significativo e positivo sia delle fonti interne di finanziamento che dei sussidi pubblici. Infatti, l'effetto marginale della dummy *Fondi interni* varia tra 1,67 per cento (colonna 3) e 1,82 per cento (colonna 1), mentre quello relativo a *Uso sussidi* è pari a 2,58 per cento. Il primo risultato, in linea con la *pecking order theory*, suggerisce che l'utilizzo dei fondi interni è preferito dalle imprese, rispetto agli altri canali che risultano essere più costosi in presenza imperfezioni dei mercati (Guariglia e Liu, 2014; Sasidharan *et al.*, 2015). Inoltre, il risultato positivo relativo all'uso del sostegno pubblico e l'ampiezza dei suoi effetti marginali suggerisce che questo canale spesso risulti cruciale per finanziare gli investimenti in beni immateriali e stimolare quindi l'innovazione delle PMI (Bronzini e Piselli, 2016) e per compensare il sottofinanziamento degli investimenti in R&S (Meuleman e Maeseneire, 2012; Brown *et al.*, 2017; Martí e Quas, 2018).

Non risulta, invece, significativo l'effetto marginale legato ai *Fondi banca* in nessuno dei modelli riportati. Tale risultato non è sorprendente. Infatti, sebbene le PMI si affidino spesso al credito bancario per il finanziamento delle attività materiali (Demirguc-Kunt e Levine, 2001; Campello *et al.*, 2011), questo canale per la sua natura potrebbe non essere il più appropriato per gli investimenti in R&S, che implicano incertezza, anche in riferimento allo sfruttamento dei potenziali risultati dell'output innovativo (Carpenter e Petersen, 2002; Brown *et al.*, 2012; Gu *et al.*, 2017; Aiello *et al.*, 2020).

Altro risultato rilevante è quello relativo alla dummy *Export* – che come le altre variabili cruciali è ritardata di un periodo e risulta positiva e significativa. L'attività di export pregressa fa aumentare la probabilità di finanziare l'innovazione di circa 6,8 per cento. Questo indica che l'esperienza di internazionalizzazione crea incentivi per le imprese a sostenere spese in R&S.

Tra le variabili di *Performance*, quella ad avere un effetto positivo è *Fatturato*: per le imprese che dichiarano di avere un trend positivo nelle loro vendite, si registra un aumento della probabilità di finanziare l'innovazione che varia tra l'1,91 per cento per i modelli (2) e (3) e 2,08 per cento per il modello (1). Questo risultato conferma che le imprese più dinamiche e con maggiori prospettive di

crescita siano quelle che hanno maggiori incentivi a finanziare gli investimenti in beni immateriali.

Non risulta invece significativa la dummy *Merito di credito* indicando che un incremento nell'affidabilità finanziaria dell'impresa non produce effetti sulla probabilità di finanziare le spese in R&S.

Per quel che concerne il vettore *Settore*, le imprese appartenenti all'*Industria* registrano probabilità più alte di finanziare le spese in R&S rispetto a quelle dei *Servizi* (effetti marginali positivi), mentre le imprese che operano nel settore delle *Costruzioni* hanno più basse probabilità di finanziare l'innovazione (effetti marginali negativi). Inoltre, non si stimano differenze tra i settori del *Commercio* e dei *Servizi* (effetti marginali non significativi).

Guardando alla componente dimensionale delle imprese, gli effetti marginali delle dummy *Micro* e *Piccole* non risultano significativi rispetto alle imprese *Medie*, categoria di riferimento omessa. La nostra analisi sembra suggerire che non vi siano differenze significative tra le categorie dimensionali in cui sono classificate le imprese sulla probabilità di finanziare l'innovazione.

Infine, l'età delle imprese conta per le due classi estreme. Le imprese che operano da più tempo (*10+ anni*) mostrano una minore probabilità di finanziare l'innovazione rispetto a quelle con meno di 2 anni (gruppo di riferimento), mentre non ci sono differenze significative tra le altre due classi di imprese e il gruppo di controllo.

Per quel che concerne il risultato della variabile di controllo a livello paese, l'effetto marginale dell'indicatore *DTF*, contrariamente alle nostre aspettative, risulta significativo e negativo sebbene molto piccolo (-0,5 per cento) (colonna 3). Questo risultato sembra indicare che la vicinanza alla frontiera in termini di efficienza delle istituzioni del paese ha un effetto negativo sulla probabilità di finanziare gli sforzi innovativi delle imprese, al netto delle dummy di controllo paese e tempo. Queste ultime, sebbene siano state sempre inserite nelle tre specificazioni della Tabella 1, non sono riportate per brevità espositiva.

4. CONCLUSIONI

Attraverso quali canali le PMI europee finanziano le spese in ricerca e sviluppo? L'attenzione a questo tema non è nuova in letteratura (cfr. Gu *et al.*, 2017; Guney *et al.*, 2017; Aiello *et al.*, 2020). Le imprese innovatrici, soprattutto quelle di piccole dimensioni, affrontano spesso vincoli finanziari più stringenti rispetto a quelle che investono in capitale fisico, per la maggiore rischiosità connessa alle spese in R&S e all'incertezza sull'esito degli sforzi innovativi (Acharya e Xu, 2017).

Per rispondere al quesito, questo capitolo ha utilizzato un ampio campione di PMI europee, estratte dall'indagine SAFE che offre informazioni sia sull'impiego dei fondi disponibili (per investimenti in attività fisiche, per spese in ricerca e sviluppo ecc.) da parte delle imprese, sia sui canali utilizzati dalle imprese per finanziare le proprie attività. La nostra indagine si basa su un *panel* costituito da 23.183 osservazioni a livello di impresa, relative a otto *wave* semestrali per il periodo aprile 2014 - marzo 2018.

Le diverse specificazioni del modello proposto nel nostro studio vengono stimate con regressioni panel probit. L'analisi evidenzia diversi risultati interessanti.

i) Le fonti di finanziamento rilevanti per le PMI europee che investono in R&S sono i fondi interni e i sussidi pubblici. Tra i due canali, l'uso del finanziamento pubblico, a parità di altre condizioni, ha un maggior impatto sulla probabilità di impiegare i fondi per il finanziamento di beni intangibili. Il primo risultato è coerente con le previsioni della *pecking order theory* secondo cui le imprese per finanziare le proprie attività usano prima i fondi interni e poi quelli esterni. Il secondo risultato evidenzia l'importanza dei sussidi pubblici nel finanziamento delle spese in R&S e mostra che le imprese che hanno ricevuto finanziamenti pubblici hanno una maggior probabilità di sostenere spese in R&S. In presenza di fallimenti del mercato del credito, l'intervento pubblico compensa il sottofinanziamento degli investimenti in R&S e riduce pertanto la differenza tra il livello socialmente ottimale degli investimenti e quello effettivo (Brown *et al.*, 2017).

ii) Il canale bancario non sembra avere effetti sulla probabilità di investire in R&S. Questo risultato, che è stabile sulle diverse specificazioni proposte, potrebbe essere spiegato con l'ipotesi che le banche siano poco disponibili a finanziare investimenti il cui esito risulta incerto e la cui rischiosità è molto elevata (Carpenter e Petersen, 2002; Brown *et al.*, 2012; Gu *et al.*, 2017; Guney *et al.*, 2017; Aiello *et al.*, 2020).

iii) Infine, la probabilità di finanziare investimenti in R&S è maggiore per le imprese più dinamiche che esportano e dunque sono in grado di competere sui mercati internazionali e per quelle che presentano un andamento positivo del fatturato.

APPENDICE

TABELLA A1 – Statistiche descrittive delle variabili utilizzate

Variabili	N. osservazioni	Media	Deviazione standard	Minimo	Massimo
Fin innov	23.189	0,1715	0,3770	0	1
Fondi interni _{t-1}	23.189	0,1883	0,3910	0	1
Fondi banca _{t-1}	23.189	0,2211	0,4150	0	1
Uso sussidi _{t-1}	23.189	0,3726	0,4835	0	1
Export _{t-1}	23.189	0,4981	0,5000	0	1
Fatturato _{t-1}	23.189	0,4249	0,4943	0	1
Merito di credito _{t-1}	23.001	0,2822	0,4501	0	1
DTF	23.189	75,090	3,8273	63,35	83,07
<i>Settore</i>					
Industria	23.189	0,2747	0,4464	0	1
Costruzioni	23.189	0,1090	0,3117	0	1
Commercio	23.189	0,2653	0,4415	0	1
Servizi	23.189	0,3510	0,4773	0	1
<i>Dimensione</i>					
Micro	23.189	0,3943	0,4887	0	1
Piccole	23.189	0,3171	0,4654	0	1
Medie	23.189	0,2885	0,4531	0	1
<i>Età</i>					
10+ anni	23.189	0,8513	0,3558	0	1
5-9 anni	23.189	0,1055	0,3072	0	1
2-4 anni	23.189	0,0346	0,1827	0	1
< 2 anni	23.189	0,0081	0,0897	0	1
<i>Paese</i>					
Austria	23.189	0,0613	0,2399	0	1
Belgio	23.189	0,0495	0,2168	0	1
Finlandia	23.189	0,0454	0,2081	0	1
Francia	23.189	0,1354	0,3421	0	1
Germania	23.189	0,1291	0,3353	0	1

Grecia	23.189	0,0633	0,2435	0	1
Irlanda	23.189	0,0449	0,2072	0	1
Italia	23.189	0,1690	0,3748	0	1
Olanda	23.189	0,0790	0,2697	0	1
Portogallo	23.189	0,0503	0,2186	0	1
Repubblica Slovacca	23.189	0,0367	0,1881	0	1
Spagna	23.189	0,1361	0,3429	0	1

Fonte: nostre elaborazioni su dati SAFE (wave 11-18)

TABELLA A2 – Matrice di correlazione tra le variabili utilizzate

	Fondi interni _{t-1}	Fondi banca _{t-1}	Uso sussidi _{t-1}	Export _{t-1}	Fatturato _{t-1}	Merito di credito _{t-1}	DTF	Industria
Fondi interni _{t-1}	1							
Fondi banca _{t-1}	0,0765	1						
Uso sussidi _{t-1}	0,0253	0,1225	1					
Export _{t-1}	0,0921	0,0745	0,0751	1				
Fatturato _{t-1}	0,0673	0,0484	0,0233	0,1001	1			
Merito credito _{t-1}	0,0934	0,0736	0,0492	0,0699	0,2280	1		
DTF	0,0630	-0,0362	-0,1068	-0,0007	0,1001	0,0718	1	
Industria	0,0721	0,1018	0,1063	0,3566	0,054	0,0448	-0,0226	1
Costruzioni	-0,0128	-0,0006	-0,0406	-0,1697	-0,0417	-0,0225	0,0423	-0,2152
Commercio	-0,0142	-0,0125	-0,0401	-0,0492	-0,0243	-0,0104	-0,0707	-0,3698
Servizi	-0,0459	-0,0832	-0,0358	-0,1771	-0,0007	-0,0176	0,0588	-0,4525
Micro	-0,1596	-0,1453	-0,0398	-0,2513	-0,1385	-0,1104	-0,1595	-0,2743
Piccole	0,0232	0,0302	0,0362	0,0254	0,0449	0,0307	0,0547	0,0262
Medie	0,1482	0,1257	0,0057	0,245	0,1033	0,0874	0,1159	0,2690
10+ anni	0,0420	0,0518	0,0009	0,0474	-0,0591	-0,0185	0,0194	0,0625
5-9 anni	-0,0282	-0,0361	-0,0062	-0,0234	0,0479	0,0257	-0,0159	-0,0487
2-4 anni	-0,0284	-0,0377	0,0089	-0,0366	0,0326	-0,0059	-0,0130	-0,0356
< 2 anni	-0,0128	-0,0064	0,0009	-0,0276	0,0021	-0,0010	0,0020	-0,0050

Fonte: nostre elaborazioni su dati SAFE (wave 11-18)

Costruzioni	Commercio	Servizi	Micro	Piccole	Medie	10+ anni	5-9 anni	2-4 anni	< 2 anni
1									
-0,2102	1								
-0,2572	-0,442	1							
0,0037	0,1215	0,1417	1						
0,0343	-0,0059	-0,0414	-0,5499	1					
-0,0392	-0,1249	-0,1104	-0,5139	-0,434	1				
0,0217	0,0055	-0,0777	-0,1363	0,0423	0,1035	1			
-0,0183	-0,0137	0,0702	0,1059	-0,0328	-0,0805	-0,8217	1		
-0,0041	0,0108	0,0260	0,0689	-0,0144	-0,0596	-0,4529	-0,0650	1	
-0,0162	0,0045	0,0111	0,0343	-0,0234	-0,0130	-0,2163	-0,0310	-0,0171	1

- Acemoglu, D., Aghion, P., Zilibotti, F. (2006). Distance to frontier, selection, and economic growth. *Journal of the European Economic Association*, 4(1), 37-74.
- Acharya, V., & Xu, Z. (2017). Financial dependence and innovation: The case of public versus private firms. *Journal of Financial Economics*, 124(2), 223-243.
- Agénor, P. R., da Silva, L. P. (2017). Cyclically adjusted provisions and financial stability. *Journal of Financial Stability*, 28, 143-162.
- Aghion, P., Angeletos, G.-M., Banerjee, A., Manova, K. (2010). Volatility and growth: Credit constraints and the composition of investment. *Journal of Monetary Economics*, 57, 246-265.
- Aghion, P., Askenazy, P., Berman, N., Clette, G., Eymard, L. (2012). Credit constraints and the cyclicity of R&D investment: Evidence from France. *Journal of the European Economic Association*, 10, 1001-1024.
- Aghion, P., Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60(3), 488-500.
- Aiello, F., Bonanno, G., Rossi, P. S. R. (2020). How firms finance innovation. Further empirics from European SMEs. *Metroeconomica*, forthcoming.
- Bougheas, S., Görg, H., Strobl, E. (2003). Is R & D financially constrained? Theory and evidence from Irish manufacturing. *Review of Industrial Organization*, 22(2), 159-174.
- Bronzini, R., Piselli, P. (2016). The impact of R&D subsidies on firm innovation. *Research Policy*, 45(2), 442-457.
- Brown, J. R., Martinsson, G., Petersen, B. C. (2012). Do financing constraints matter for R&D? *European Economic Review*, 56(8), 1512-1529.
- Brown, J. R., Martinsson, G., Petersen, B. C. (2017). What promotes R&D? Comparative evidence from around the world. *Research Policy*, 46(2), 447-462.
- Buddelmeyer, H., Jensen, P. H., Webster, E. (2009). Innovation and the determinants of company survival. *Oxford Economic Papers*, 62(2), 261-285.
- Campello, M., Giambona, E., Graham, J. R., Harvey, C. R. (2011). Access to liquidity and corporate investment in Europe during the financial crisis. *Review of Finance*, 16(2), 323-346.
- Carbo-Valverde, S., Degryse, H., Rodríguez-Fernández, F. (2015). The impact of securitization on credit rationing: Empirical evidence. *Journal of Financial Stability*, 20, 36-50.
- Carpenter, R. E., Petersen, B. C. (2002). Capital market imperfections, high-tech investment, and new equity financing. *The Economic Journal*, 112(477), F54-F72.
- Chiao, C. (2002). Relationship between debt, R&D and physical investment, evidence from US firm-level data. *Applied Financial Economics*, 12(2), 105-121.
- Cosh, A., Cumming, D., Hughes, A. (2009). Outside entrepreneurial capital. *The Economic Journal*, 119(540), 1494-1533.
- Cowan, K., Drexler, A., Yañez, Á. (2015). The effect of credit guarantees on credit availability

- and delinquency rates. *Journal of Banking & Finance*, 59, 98-110.
- Damijan, J. P., Kostevc, Č., Polanec, S. (2010). From innovation to exporting or vice versa?. *World Economy*, 33(3), 374-398.
- Demirguc-Kunt, A., Levine, R. (2001). Financial structure and economic growth: A cross-country comparison of banks, markets, and development, 3-14. MIT Press, Cambridge, MA.
- Fazzari, S. M., Hubbard, R. G., Petersen, B. C., Blinder, A. S., Poterba, J. M. (1988). Financing constraints and corporate investment. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 141-206.
- García-Quevedo, J., Segarra-Blasco, A., Teruel, M. (2018). Financial constraints and the failure of innovation projects. *Technological Forecasting and Social Change*, 127, 127-140.
- Grossman, G. M., Helpman, E. (1991). Trade, knowledge spillovers, and growth. *European Economic Review*, 35(2-3), 517-526.
- Gu, Y., Mao, C. X., Tian, X. (2017). Banks' interventions and firms' innovation: Evidence from debt covenant violations. *The Journal of Law and Economics*, 60(4), 637-671.
- Guariglia, A., Liu, P. (2014). To what extent do financing constraints affect Chinese firms' innovation activities? *International Review of Financial Analysis*, 36, 223-240.
- Guney, Y., Karpuz, A., Ozkan, N. (2017). R&D investments and credit lines. *Journal of Corporate Finance*, 46, 261-283.
- Hall, B. H. (2002). The financing of research and development. *Oxford review of Economic Policy*, 18(1), 35-51.
- Hall, B. H., Lerner, J. (2010). The financing of R&D and innovation. In *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 1, pp. 609-639). North-Holland.
- Hottenrott, H., Peters, B. (2012). Innovative capability and financing constraints for innovation: More money, more innovation? *Review of Economics and Statistics*, 94(4), 1126-1142.
- Hsu, P. H., Tian, X., Xu, Y. (2014). Financial development and innovation: Cross-country evidence. *Journal of Financial Economics*, 112(1), 116-135.
- Kerr, W. R., Nanda, R. (2015). Financing innovation. *Annual Review of Financial Economics*, 7, 445-462.
- Martí, J., Quas, A. (2018). A beacon in the night: government certification of SMEs towards banks. *Small Business Economics*, 50(2), 397-413.
- Mateut, S. (2018). Subsidies, financial constraints and firm innovative activities in emerging economies. *Small Business Economics*, 50(1), 131-162.
- Meuleman, M., De Maeseeneire, W. (2012). Do R&D subsidies affect SMEs' access to external financing? *Research Policy*, 41(3), 580-591.
- Midrigan, V., Xu, D. Y. (2014). Finance and misallocation: Evidence from plant-level data. *American Economic Review*, 104(2), 422-58.
- Mina, A., Lahr, H., Hughes, A. (2013). The demand and supply of external finance for innovative firms. *Industrial and Corporate Change*, 22(4), 869-901.
- Mulier, K., Schoors, K., Merlevede, B. (2016). Investment-cash flow sensitivity and financial constraints: Evidence from unquoted European SMEs. *Journal of Banking & Finance*, 73, 182-197.
- Myers, S. C., Majluf, N. S. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 13(2), 187-221.
- Nickell, S., Nicolitsas, D. (1999). How does financial pressure affect firms? *European Economic Review*, 43(8), 1435-1456.
- Opler, T. C., Titman, S. (1994). Financial distress and corporate performance. *The Journal of Finance*, 49(3), 1015-1040.
- Pigini, C., Presbitero, A. F., Zazzaro, A. (2016). State dependence in access to credit. *Journal of Financial Stability*, 27, 17-34.
- Popov, A., Udell, G. F. (2012). Cross-border banking, credit access, and the financial crisis. *Journal of International Economics*, 87(1), 147-161.
- Rajan, R. G., Zingales, L. (2001). Financial systems, industrial structure, and growth. *Oxford Review of Economic Policy*, 17(4), 467-482.
- Rossi, S.P.S., Malavasi, R. (Eds.). (2016). *Financial crisis, bank behaviour and credit crunch*. Springer International Publishing.
- Sasidharan, S., Lukose, P. J., Komera, S. (2015). Financing constraints and investments in R&D: Evidence from Indian manufacturing firms. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 55, 28-39.

Schumpeter, J.A. (1934). *Theory of economic development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Schumpeter, J. A. (1942). *Socialism, capitalism and democracy*. Harper and Brothers.

Stiglitz, J., Weiss, A. (1981). Credit rationing in markets with imperfect information. *American Economic Review* 71 (3), 393–410.

Tyagi, R. K. (2006). New product introductions and failures under uncertainty. *International*

Journal of Research in Marketing, 23(2), 199-213.

Wagner, J. (2007). Exports and productivity: A survey of the evidence from firm-level data. *The World Economy*, 30(1), 60-82.