

Teodoro Valente*, Sapienza Università di Roma

teodoro.valente@uniroma1.it

Abstract. L'articolo muove dall'identificazione delle cause che determinano la ridotta propensione al trasferimento tecnologico in Italia, per indicare alcune questioni chiave per la diffusione delle innovazioni tecnologiche e la valorizzazione del capitale umano. In particolare il trasferimento tecnologico non è una generica forma di valorizzazione dei risultati della ricerca, esso comporta specifiche azioni che hanno ricadute sul contesto economico produttivo, quali la brevettazione e la creazione di nuove imprese (*spin-off*). L'Autore illustra le varie forme di *spin-off* della ricerca universitaria, la evoluzione del fenomeno nelle strutture degli Atenei, le fasi di sviluppo di una impresa *spin-off* e le modalità di finanziamento attuali e da promuovere.

Parole chiave: Trasferimento tecnologico, Università, Imprese *Spin-off*, Valorizzazione della ricerca, Finanziamenti innovazione

L'importanza dell'innovazione tecnologica ai fini della crescita economica è ampiamente condivisa in letteratura, così come è riconosciuta la relazione esistente tra innovazione e ritmo di crescita di un sistema Paese. Gli elementi essenziali per il recupero e il mantenimento di competitività, elementi in grado di condizionare positivamente lo sviluppo, in un contesto globale, sono infatti la diffusione delle innovazioni tecnologiche e la valorizzazione del capitale umano, entrambi necessari per sostenere e promuovere la crescita sostenibile nel medio-lungo periodo. Sul piano della pura terminologia, diverse sono le tipologie di innovazione, in base a definizioni ampiamente condivise a livello europeo. Innovazione può essere un prodotto nuovo o migliorato in modo non routinario, sia esso un bene o un servizio, introdotto sul mercato, ovvero l'introduzione di un processo nuovo o anch'esso migliorato in modo significativo. Innovazione ed invenzione non sono sinonimi, le innovazioni sono basate su nuove conoscenze, su nuove combinazioni di conoscenze/tecnologie esistenti e possono essere radicali oppure incrementali. Il concetto di innovazione è anche distinto da quello di ricerca

e sviluppo, esplorativa o applicata che sia, pur essendo lo stesso oggi divenuto essenziale per la sostenibilità dei processi innovativi e per la loro effettiva trasferibilità, in una società complessa dove internazionalizzazione e tecnologie abilitanti sono riconosciute come "*driving force*" primaria.

Il nostro Paese soffre, su questo versante, non per capacità di generare nuova conoscenza o individuare nuove soluzioni, ma per la ridotta propensione al trasferimento tecnologico. Ciò è legato a molti fattori tra i quali si può citare la peculiarità del tessuto industriale, la non estesa collaborazione tra pubblico e privato, la difficoltà di accedere a specifiche e tempestive forme finanziarie di supporto, la non adeguata qualità del capitale umano se confrontata con quella di altri Paesi Europei, la scarsa propensione all'investimento privato in capitale di rischio, l'eccessiva onerosità, temporale e cartacea, degli strumenti esistenti.

Se da un lato viene spesso evocata la difficoltà di comunicazione tra impresa e mondo della ricerca richiamando la percezione del mondo industriale sui troppo elevati costi di transazione, è altrettanto vero che sovente gli instaurati rapporti di collaborazione pubblico-privato sono solo episodici, che la propensione al rischio del capitale privato è contenuta e che alcune crescenti rigidità del sistema pubblico hanno contribuito a generare un freno non trascurabile.

Il sistema può assumere il necessario carattere di proattività solo con il ricorso ad un approccio integrato, tanto più necessario quanto più la conoscenza multidisciplinare è fattore critico di successo, creando reti che consentono ai diversi attori istituzionali di fornire un contributo sinergico in base alle loro specifiche missioni e competenze, senza trascurare adeguate forme di incentivazione anche di natura fiscale.

Innovation, technology transfer and development: the spin-off companies

*Direttore del Dipartimento di Ingegneria Chimica Materiali Ambiente & Presidente della Commissione Spin-off e del Consorzio Sapienza Innovazione, Università degli Studi di Roma La Sapienza
Head of Department of Chemical Engineering, Materials, Environment & President of the Spin-off Commission and Sapienza Innovation Consortium, Sapienza University of Rome

Abstract. The article starts from the identification of the reasons why Italy is less prone to technology transfer than other countries, and indicates some key issues for the diffusion of technological innovations and the development of human capital. In particular, technology transfer is not a generic form of exploitation of outcome of the research, it involves specific actions that have impact on economic production, such as the patenting and the creation of new companies (*spin-offs*). The author discusses the various forms of *spin-offs* of university research, the evolution of the phenomenon in the structures of the universities, the stages of development of a *spin-off* company and the current funding arrangements and to be promoted.

Keywords: Technological transfer, University, Spin-off compagnie, Exploitation of research, Financing innovation

It is agreed in literature that technology innovation is paramount to economic growth, and that innovation and the growth rate of a country system are intertwined. The key elements to recover and maintain competitiveness, which also have a positive impact on development, in a global context, are indeed the dissemination of technology innovations and enhancing the human capital, which are both necessary to support and boost sustainable growth in the medium-long term.

As far as terminology is concerned, different types of innovation exist, according to the definitions widely shared at European level. Innovation is defined as a new or improved product, in a non-ordinary way, be it a good or service, introduced on the market; that is the introduction of a new or significantly improved pro-

cess. Innovation is not synonym for invention: innovation is based upon new knowledge, new combinations of existing knowledge/technologies, and can be either radical or incremental. The concept of innovation is also different from research and development, whether exploratory or applied, although it is today crucial to the sustainability and transferability of innovative processes, in a complex society where internationalisation and enabling technologies are considered as primary driving forces. In this respect, our Country is suffering not because of the inability to generate new knowledge or identify new solutions, but rather because it is less prone to technology transfer. There are multiple reasons for that, among which worth mentioning are the following: special industrial fabric, limited public-private collabora-

Solo così il connubio tra ricerca e sviluppo, innovazione e trasferimento tecnologico può innescare un indispensabile circolo virtuoso. Coniugando la fonte di conoscenza con le modalità con cui la conoscenza può raggiungere il mercato si possono sostenere azioni innovative di successo. Il trasferimento può essere realizzato verso imprese già esistenti oppure può avere come obiettivo quello della creazioni di nuove imprese (*spin off, start up*). In tale contesto, la valorizzazione dei risultati della ricerca universitaria, e pubblica in generale, può essere attuata seguendo due alternative: diffusione della conoscenza attraverso l'attività di formazione universitaria, pubblicazioni e partecipazioni a convegni, di dominio pubblico e non brevettabile; brevettazione e tutela della proprietà intellettuale. Il brevetto può essere concesso in licenza esclusiva o non esclusiva oppure ceduto, se non utilizzato per fornire servizi di ricerca su di esso basati. In alternativa, ma senza esclusione aprioristica della brevettazione, i ricercatori possono scegliere di valorizzare creando imprese *spin-off*. Le imprese *spin-off* nascono, infatti, per favorire i processi di trasferimento tecnologico, riducendo così la distanza tra ricerca universitaria ed il campo di azione tipico delle imprese. Le imprese *spin-off* sono oggi al centro di una rilevante attenzione poiché considerate chiave per il processo di trasferimento tecnologico pubblico-privato. Tali aspettative, in parte, rischiano di essere eccessive, essendo queste forme cooperative solo uno tra gli elementi della strategia di crescita del sistema Paese. La valutazione delle iniziative mirate alla creazione di *spin-off* ha, infatti, subito una evoluzione nel tempo, passando da una visione ottimistica sulle ipotizzabili dinamiche di crescita a visioni più realistiche: l'assunto per cui la generalità delle imprese *spin-off* possiede un potenziale di crescita rapido è una semplifi-

cazione. In generale molteplici sono i fattori che condizionano direttamente la crescita ed il successo. Tra questi influiscono positivamente la disponibilità di elevate risorse finanziarie apportate dal venture capital al momento della costituzione, l'esperienza maturata in ambito di marketing strategico da parte dei fondatori, l'adozione di un orientamento internazionale sin dall'avvio dell'attività, una strategia di mercato di nicchia. Non appare altresì fortemente condizionante la disponibilità, al momento della costituzione dell'azienda, di un prototipo o di un prodotto/tecnologia pronto per il mercato.

Le analisi ricognitive disponibili in letteratura hanno mostrato come possano presentarsi varie forme di *spin-off* della ricerca universitaria, riconducibili a tre tipologie di base: il modello tecnologico, il modello ibrido ed il modello ortodosso, diffuse sia in ambito nazionale che internazionale. Il modello tecnologico prevede un puro trasferimento della tecnologia/conoscenza dall'Università al mondo imprenditoriale; nel modello ibrido, la tecnologia/conoscenza è trasferita, ma l'accademico mantiene la sua posizione all'interno dell'Università, pur assumendo ruoli gestionali nella *spin-off*; il modello ortodosso prevede che l'accademico non mantenga rapporti con l'Università. Ciascuno dei citati modelli ha punti di forza e di debolezza. Se la presenza di un accademico-imprenditore evidenzia un più marcato interesse allo sviluppo ed alla commercializzazione con una intensità tecnologica dell'impresa che tende a rimanere alta, la stessa figura può essere lacunosa per mancanza di consolidate competenze manageriali e commerciali, di indiscutibile rilevanza per la sopravvivenza ed il successo dell'impresa.

In Italia, l'evoluzione del fenomeno delle *spin-off*, come valorizzazione della ricerca universitaria, può essere suddiviso in più

tion, the difficulty in getting access to specific and timely financing, inadequacy of human capital, if compared to other European countries, poor private investment in venture capital, cumbersome red tape and lengthy processing times of the existing instruments.

On one side, it is often pointed out the difficult communication between businesses and the research world, the former perceiving the transaction costs as too high; on the other, it should also be recalled that the public-private collaboration is often occasional, that private investors usually show a low risk appetite, and the increasing inflexibility of the public system significantly contributed to inaction.

The system cannot become proactive, unless an integrated approach is implemented, which is even more nec-

essary, as cross-domain knowledge is key to success, by setting up networks that allow institutional representatives to provide a synergic contribution within their scope of mission and competence, by also considering suitable incentives, including tax relief.

This is the only way for research and development, innovation and technology transfer to trigger the much-needed virtuous cycle. By combining the source of knowledge and the ways in which the said knowledge can reach the market, we can support successful innovative actions. The technology transfer can be addressed to existing companies, or can be aimed at the creation of new ones (*spin-offs, start-ups*).

In this framework, the results of university research and public research in general, can be enhanced in two

different ways: on one side, dissemination of knowledge through university training, publications and participation to conferences – knowledge remains public and cannot be patented; on the other, patenting and protection of intellectual property. The patent can be licensed on exclusive or non-exclusive basis, or transferred, if it is not used for research services based upon the same. Alternatively, and without excluding a priori patenting, researchers can decide to enhance the results achieved by founding *spin-off* companies. *Spin-offs* are indeed created to foster transfer technology and bridge the gap between university research and the scope of action of businesses.

Today *spin-off* companies are receiving increasing attention, mainly due to the key role they play in public-private technology transfer. There is

however a risk of overestimation, as these co-operative forms represent only one of the growth strategy factors of the country system. The assessment of the initiatives aimed at creating *spin-offs* has changed over time, shifting from an optimistic vision of supposed growth dynamics to a more realistic one: the assumption that *spin-offs* in general have a rapid growth potential is indeed an oversimplified view. Generally speaking, growth and success directly depend on multiple factors. Among them, the following have a positive impact: availability of considerable financial resources through venture capital upon formation of the company, founders' experience in strategic marketing, an international approach implemented right from the commencement of the activity, a niche-market strategy. On the contrary, the

fasi e nel contesto temporale più favorevole alla nascita di questo tipo di imprese si inquadra la creazione da parte dei singoli Ate- nei di uffici per il trasferimento tecnologico, a varia denomina- zione. Tali uffici hanno per missione non solo la finalizzazione di processi di brevettazione e *licensing* delle invenzioni, ma anche il compito di fornire supporto e consulenza alle domande di atti- vazione di costituende *spin-off*. I cambiamenti avvenuti a livello istituzionale, nel tempo, hanno ulteriormente stimolato e facili- tato le azioni promosse singolarmente dalle Università, a partire dal Decreto Legislativo numero 297 del 1999 per terminare con le più recenti misure sulle *start up* innovative (D.L. n. 179 del 18.10.2012, D.M. n. 168 dell'11.08.2011).

Ad oggi, nel contesto nazionale, si avverte la necessità di azioni coordinate dotate di maggiore incisività e semplicità. Le impre- se *spin-off* della ricerca pubblica in Italia risultano al 31.12.2012 in numero pari a 1.082, aziende di piccole-medie dimensioni, con alcune rilevanti eccezioni. Le principali problematiche che le stesse devono affrontare riguardano la difficoltà di raccogliere adeguato supporto finanziario durante la fase di *start up* e succes- sivo sviluppo. A ciò si aggiunge spesso un non trascurabile squi- librio nel gruppo dei fondatori verso capacità prevalentemente tecnico-scientifiche a discapito di competenze di tipo gestionale e la mancanza di chiarezza nella definizione dell'orientamento imprenditoriale e della strategia di posizionamento. Il passaggio dalla creazione di *spin-off* dedicati quasi esclusivamente a servizi e consulenze ad imprese che operano direttamente sul mercato per la realizzazione e commercializzazione di prodotti ha intro- dotto ulteriori potenziali criticità. Di quale tipologia di imprese *spin-off* il nostro Paese abbia necessità è poi argomento di dibat- tito aperto. Due sono le visioni contrapposte. La prima, puntare

ad un numero relativamente ampio, con tassi di nascita elevati, pur nella consapevolezza che la crescita individuale potrà essere contenuta, privilegiando così un contributo sia in termini occu- pazionali che di trasferimento. La seconda, mirare a generare un numero più limitato di imprese, maggiormente selezionate dalle università di provenienza già durante il processo di impostazio- ne, che assumano rischi imprenditoriali elevati e dispongano di risorse finanziarie sufficienti per effettuare investimenti rile- vanti, generando così elevate possibilità di crescita attrattive per venture capital e simili. La propensione al rischio risulta tuttavia condizionata dalle condizioni congiunturali ed il supporto pub- blico appare ancora non del tutto sostituibile, anche alla luce di motivazioni, non proprie, da ricercare nel progressivo irrigidi- mento della regolamentazione gestionale universitaria coniugata ad una crescente difficoltà di collocazione delle giovani leve, in forma stabile, presso le stesse strutture universitarie.

Il fenomeno delle *spin-off* deve essere maggiormente orientato alla selezione e alla crescita di vere iniziative imprenditoriali, senza assumere una fisionomia di routine. È necessario un cre- scente rigore nell'avviamento, concentrando sforzi e risorse su un numero minore di iniziative di provata sostenibilità. A tal fine risulta prioritario migliorare i processi di selezione delle idee di impresa, evitando il sostegno indifferenziato, volendo perseguire l'obiettivo di incrementare l'efficacia del trasferimento tecnologi- co dalle Università al tessuto industriale. Una più attenta selezio- ne, oltre a far emergere le idee e le imprese migliori in termini di risultati prospettici, consentirebbe di fornire segnali positivi al consesso dei finanziatori.

In tale ambito è tuttavia necessario evidenziare che i costi di valutazione del progetto, l'elevato rischio e la potenziale incer-

existence of a prototype or product/ technology ready to be placed on the market seems not to be so important upon formation of the spin-off.

A review of the analyses available in literature shows that different types of academic spin-offs exist, which can be divided into three basic categories: technological, hybrid and orthodox spin-offs, widespread both nationally and internationally. In the technological model, technology/ knowledge is transferred from the university to the new venture; in the hybrid model, technology/knowledge is transferred, but the academician remains in the research institute and at the same time has a position in the spin-off; in the third model, the academician leaves the university. Each model has specific strengths and weaknesses. The presence of an academic entrepreneur in the team

shows higher interest in development and commercialisation – the techno- logical characterisation of the com- pany remains high; nonetheless, he/ she may lack established managerial and commercial skills, which surely increase the chances of survival and success of the spin-off.

In Italy, the evolution of spin-offs as enhancement of university research, went through various phases; during the time especially favourable to the creation of spin-offs, the universities set up offices dedicated to technology transfer, which were given different names. The said offices are aimed at not only finalizing the patenting and licensing of inventions, but also at providing support and advice to the applications submitted by the spin- off being founded.

The changes occurred at institutional level, over time, have further encour-

aged and facilitated the actions pro- moted by single universities, starting from the Legislative Decree no. 297 of 1999, to the more recent meas- ures adopted on innovative start- ups (Legislative Decree no. 179 of 18.10.2012, Ministerial Decree no. 168 of 11.08.2011).

Today, at national level, better coord- inated, more effective and simpler actions are needed. In Italy, the num- ber of spin-offs from public research as at 31.12.2012 is 1,082: mostly small and medium enterprises, with a few significant exceptions. The main problem they have to face is getting adequate financial support during start-up and development phases. In addition to this, the team of found- ers boast mostly technical-scientific skills, but they often lack managerial competence; moreover the entrepre- neurial orientation and positioning

strategy are not always clearly de- fined. The shift from spin-offs almost exclusively dedicated to services and advice provision, to companies which manufacture and sell products on the market has brought about further criticalities.

There is an ongoing debate regarding the type of spin-off which is mostly needed in Italy. Two opposite view- points stand out. Some people say that we should aim at a relatively high number of spin-offs, with high birth rates, while being aware that in- dividual growth may not be impres- sive, thus focusing on a contribution to employment and transfer. Other people say that we should focus on a smaller number of companies, bet- ter selected from the universities of origin since the design phase, which take on high entrepreneurial risks and have enough funds to make im-

tezza sui ritorni dell'investimento condizionano sensibilmente l'accesso al credito e rendono necessario il ricorso a forme di finanziamento alternative a quelle tradizionali. Nello specifico, con diretto riferimento al finanziamento dell'imprenditorialità, in Italia non sono affatto trascurabili le difficoltà generate dalla mancanza di adeguati fondi di cassa e di adeguati capitali di rischio da investire, soprattutto per quelle iniziative ad elevato contenuto di conoscenza/tecnologia – appunto le imprese *spin off high-tech* - che in fase incipiente non possono offrire, per loro intrinseca natura, consolidate garanzie finanziarie. E' altresì importante evidenziare l'esistenza di diverse fasi dello sviluppo di una iniziativa *spin off*, fasi strettamente collegate allo sviluppo della "tecnologia" che ne costituisce il cosiddetto core business. In ognuna di queste fasi l'impresa nascente ha di fronte problematiche differenti e diverse esigenze. In modo sintetico:

- il concepimento dell'idea innovativa (*seed*) è la fase embrionale dell'impresa in cui si valuta la fattibilità economica del progetto. È una fase ad alto rischio, ma ad impatto finanziario basso;
- l'avvio del processo innovativo (*start up*) è la fase associata alla realizzazione prototipale ed alla fase di studio del mercato, fase ad alto rischio con elevato impatto finanziario;
- l'espansione iniziale (*early growth*) è la fase di sviluppo in cui il prodotto è lanciato sul mercato, fase a rischio medio ma con alto impatto finanziario;
- il consolidamento (*sustained growth*) è la fase matura dell'attività innovativa, con rischio ed impatto finanziario bassi.

Per il sostegno delle citate iniziative, escludendo le azioni *seed*, gli strumenti di *private equity* costituiscono una possibile soluzione finanziaria, con il ricorso ad un investitore privato per l'apporto di capitali, sia esso "formal" oppure "informal". Pur

important investments, thus generating significant growth opportunities capable of attracting venture capital and similar. Risk appetite is however affected by the current situation and public support cannot be completely replaced yet, also due to the increasingly strict university management regulations and the growing difficulty for young people to find a stable job at the university.

The creation of spin-offs must be increasingly focused on the selection and growth of real entrepreneurial initiatives, without being ordinary. More rigour is necessary at start-up phases: efforts and resources should be allocated to a smaller number of initiatives that prove to be viable. As a result, it is paramount to improve the selection of business ideas, avoiding undifferentiated support and with the aim of improving technology transfer

from universities to the industrial realm. A more accurate selection makes the best ideas and companies as to future results, stand out, and would also send positive messages to the backers.

Nonetheless we should also point out that the project evaluation costs, high risk and potential uncertainty in terms of return on investment, significantly affect access to finance and makes it necessary to rely on funding other than traditional one. Namely in Italy, with respect to entrepreneurship financing, there is a lack of cash reserve and venture capital to invest, especially in high knowledge/technology companies - high-tech spin-offs - which at start-up phase, cannot offer financial guarantees due to their own nature. Every spin-off goes through a number of development stages, which are closely connected to

tuttavia, la scarsa disponibilità di competenze manageriali nel team imprenditoriale rappresenta uno degli ostacoli per il supporto e la crescita degli *spin-off*: sarebbe opportuno che accanto ai più tradizionali strumenti di sostegno, sia agevolato l'acquisto di servizi per sostenere le attività di sviluppo del business come il marketing, la commercializzazione e la gestione del capitale intellettuale. Considerando, poi, i migliori risultati registrati dalle imprese *spin-off* partecipate da partner industriali, è altresì utile un maggior impegno nella promozione e nella attivazione di partnership con imprese finanziariamente solide. Il rapporto tra *spin-off* e grandi imprese è un aspetto che può dare origine a risultati positivi soprattutto se le grandi imprese operano al fine di favorire il contatto del capitale umano più orientato all'innovazione, esponendo risorse e capacità adeguate per stabile collegamenti efficaci con le competenze scientifiche e tecnologiche già esistenti. Per favorire la crescita, inoltre, occorre puntare sui processi di aggregazione, ad esempio per la condivisione di brevetti, anche in un ambiente incline all'"*open innovation*". Il contratto di rete può costituire uno strumento in tale ambito rilevante, anche per incrementare l'attenzione e l'interesse del venture capital. Per incrementare la capacità di implementazione di idee originali i "*business angel*" costituiscono una non trascurabile possibilità. La creazione di aree e strutture a sostegno effettivo dei processi di incubazione è altro aspetto di rilievo, anche ai fini di natura metodologica.

Ciò non elimina né collide con la necessità di politiche più incisive a livello di sistema per stimolare la nascita di fondi specializzati in operazioni di finanziamento *pre-seed*, *seed* e *early stage* e per facilitare l'accesso ai capitali di debito, dato il ruolo giocato dal nostro sistema bancario nel credito industriale. Oltre a tali

the development of the "technology" that is its own core business. During each stage, the company faces different problems and has various needs, which are briefly listed below:

- seed: it is the early stage of the company during which the economic feasibility of the project is assessed. It is characterized by high risk and low financial impact;
- start-up: it is the stage of prototype development and market survey. It is characterized by high risk and high financial impact;
- early growth: the product is launched on the market. This stage is characterized by medium risk and high financial impact;
- sustained growth: it is the mature stage of the innovative activity characterized by low risk and low financial impact.

To support the stages mentioned

above, except for "seed", private equity seems a likely financial solution, with the involvement of a "formal" or "informal" private equity investor. However, the poor managerial skills of the team of entrepreneurs hinder the support and growth of the spin-offs: in addition to standard support instruments, the purchase of business development services – such as marketing, commercialisation and intellectual capital management – should be encouraged. Moreover surveys have demonstrated that the spin-offs with shareholders from the industry sector outperform the other; therefore, further efforts should be deployed in fostering and implementing partnerships with financially healthy companies. The relationship between spin-offs and big companies can result in positive outcomes, especially if the latter work to

interventi è necessario semplificare le procedure di accesso ai fondi pubblici e velocizzare i tempi di erogazione, introdurre sostanziali agevolazioni volte a contenere il costo del lavoro e tali da incidere sulla leva fiscale, sfruttare – ove possibile – l’*“innovative public procurement”* ed il *“crowdfunding”*, le cui potenzialità sono poco utilizzate nel nostro Paese.

Le motivazioni per accelerare il processo di creazione e sviluppo delle imprese *spin-off* devono essere ricercate nel ruolo che esse svolgono nel trasferire i risultati della ricerca ai settori produttivi e non solo nella loro capacità di creare nuovi posti di lavoro qualificati. Queste imprese rappresentano un valido strumento per trasferire know-how attraverso partnership industriali o attraverso operazioni di acquisizione. Per supportare lo sviluppo di questo importante segmento imprenditoriale, considerandone i punti di debolezza emersi dall’esperienza, è necessario mettere a punto ed attuare interventi di politica industriale efficaci orientando l’intervento pubblico soprattutto verso strumenti a sostegno della crescita e della competitività, limitati dal punto di vista numerico, di facile accesso ed affiancati da consistenti azioni di valutazione ex-post.

In questo modo il trasferimento e le partnership pubblico-private, nel rispetto di ruoli e missioni degli attori partecipanti, potrà apportare al sistema Paese i benefici attesi, innescando un circolo virtuoso altrove già esistente.

enhance the contacts with the more innovation-oriented human capital, by providing resources and adequate skills to establish effective links with the existing scientific and technological competence. Furthermore, to boost growth, we should focus on the processes of networking, for example for patent sharing, also in an environment which is prone to open innovation. The network contract can be instrumental in this respect, also to draw the attention and interest of venture capital. The “business angel” is also another option to be taken into account, when it comes to implementing original ideas. Not to mention the set-up of areas and structures to practically support incubation processes, also with respect to methodology. This does not bypass or clash against the need for more effective policies at

system level, to encourage the creation of funds specialized in pre-seed, seed and early stage financing, and to facilitate access to debt finance, given the role played by banks in industrial credit. In addition to this, it is necessary to streamline access procedures to public funds and reduce processing times, as well as introduce concessions aimed at reducing labour cost and taxation, and exploit, where possible, “innovative public procurement” and “crowdfunding”, the potential of which is not fully exploited in Italy.

The reason why we should speed up the foundation and development of spin-off companies is not only their capacity to create qualified jobs, but also the role they play in the transfer of research results to the industry sectors. The spin-offs are a valid instrument to transfer know-how through

REFERENCES

- Abramo, G., D’Angelo, C.A., Ferretti, M. et al. (2012), “An individual-level assessment of the relationship between spin-off activities and research performance in universities”, *R&D Management*, Vol. 42, n. 3, pp. 225-242.
- Aggarwal, R., Echambadi, R., Franco, A.M. and Sarker, M.B. (2004), “Knowledge Transfer Through Inheritance: Spin-out Generation, development and survival”, *Academy of Management Journal*, 47(4):501-522.
- Ardishvili, A., Cardozo, S., Autio, E., Sapienza, H.J. and Almeida, J.G. (2000), “Effects of Age at Entry, Knowledge Intensity, and Imitability of International Growth”, *Academy of Management Journal*, 43(5):909-924.
- Balderi, C., Conti, G., Granieri, M., Patrono, A. and Piccaluga A. (2010), “La Valorizzazione dei Risultati della Ricerca Pubblica Cresce. La Sfida Continua.”, *Settimo rapporto Netval sulla valorizzazione della Ricerca nelle Università italiane*, Maria Pacini Fazzi Editore, Lucca.
- Balderi, C., Patrono, A. and Piccaluga, A. (2011), “La ricerca pubblica e le sue perle: le imprese spin-off in Italia”, *Quaderni dell’Istituto di Management*, 1/2011, Scuola Superiore Sant’Anna, Istituto di Management, Giugno 2011.
- Batko, R. (2013), “Business Process Modeling: A Practical Introduction to Academic Entrepreneurship”, *Academic Entrepreneurship and Technological Innovation: A Business Management Perspective*, *Book Series: Advances in Educational Marketing Administration and Leadership (AEMAL)* Book Series Pages: 100-113.
- Bax, A., Corrieri, S., Daniele, C., Guarnieri, L., Piccaluga, A. and Ramacciotti, L. (2013), “Seminiamo ricerca per raccogliere innovazione”, *X Rapporto Netval sulla Valorizzazione della Ricerca Pubblica Italiana*, M.P. Fazzi Editore, Lucca.
- Benghozi, P.J. and Salvador, E. (2014), “Are traditional industrial partnerships so strategic for research spin-off development? Some evidence from the Italian case”, *Entrepreneurship and Regional Development*, Vo. 26, n. 1-2, pp. 47-99.
- Birley, S. (2002), “Universities, Academics, and Spinout Companies: Lessons from Imperial”, *International Journal of Entrepreneurship Education*, 1(1):1-21.

industrial partnerships or buy-out operations. In the light of the weaknesses shown by experience, and in order to boost the development of this important entrepreneurial segment, effective industrial policy interventions should be defined and implemented, by directing public interventions toward instruments to support growth and competitiveness, although limited in numbers, but easy to be accessed and doubled by thorough ex-post evaluations.

In this way, the technology transfer and public-private partnerships – respecting the roles and missions of the stakeholders involved – would bring the expected benefits to the country system, by triggering a virtuous cycle which already exists elsewhere.

- Borges, C. and Filion, J. L. (2013), "Spin-off Process and the Development of Academic Entrepreneur's Social Capital", *Journal of technology management & innovation*, Vol.8, n.1, pp. 21-34.
- Brush, C.G., Greene, P.G. and Hart, M.M. (2001), "From Initial Idea to Unique Advantage: The Entrepreneurial Challenge of Constructing a Resource Base", *Academy of Management Executive*, 15(1): 64-78.
- Buenstorf, G. and Geissler, M. (2012), "Not invented here: technology licensing, knowledge transfer and innovation based on public research", *J. Evol. Economics*, Vol. 22, n. 3, pp. 481-511.
- Caloghirou, Y., Protoherou, A., Spanos, Y. and Papagiannakis, L. (2004), "Industry- Versus Firm-specific Effects on Performance: Contrasting SMEs and Large-Sized Firms", *European Management Journal*, 22(2): 231-243.
- Chiesa, V. and Piccaluga, A. (2000), "Exploitation and diffusion of public research: the general framework and the case of academic spin-off companies", *R&D Management*, 30:329-340.
- Daniele, C., Lazzeri, F., Patrono, A. and Piccaluga, A. (2012), "Pronti per evolvere", *X Rapporto Netval sulla Valorizzazione della Ricerca Pubblica Italiana*, M.P: Fazzi Editore.
- Davila, A., Foster, G. and Gupta, M. (2003), "Venture Capital Financing and the Growth of Startup Firms", *Journal of Business Venturing*, 18: 689-708.
- Djokovic, D. and Souitaris, V. (2004), "Spinouts from Academic Institutions: A Literature Review with Suggestions for Further Research", *Cass Business School City of London Working Paper Series*, June 2004.
- Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C. and Cantisano Terra, B.R. (2000), "The Future of the University and the University of the Future: Evolution of Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm", *Research Policy*, 29(2): 313-330.
- Etzkowitz, H. (2013), "Anatomy of the entrepreneurial university", *Soc. Sci. Inf. Sc. Sociales*, Vol. 52, n. 3, pp. 486-511.
- Festel, G. (2013), "Academic spin-offs, corporate spin-outs and company internal start-ups as technology transfer approach", *J. Tech. Transfer*, Vol. 38, n. 4, pp. 454-470.
- Franklin, S.J., Wright, M. and Lockett, A. (2001), "Academic and Surrogate Entrepreneurs in University Spin-out Companies", *Journal of Technology Transfer*, 26(1/2):127-141.
- Gallo, R., Mallone, M. and Zezza, V. (2008), "Trasferimento tecnologico: l'intervento RIDIT", *L'industria Rivista di economia e politica industriale*, pp. 207-226, Il Mulino, Numero Speciale 2008.
- Giuri, P., Munari, F. and Pasquini, M. (2013), "What Determines University Patent Commercialization? Empirical Evidence on the Role of IPR Ownership", *Industry and Innovation*, Vol. 20, n.5, pp. 488-502.
- Gonzalez-Pernia, J., Kuechle, G. and Pena-Legazkue, I. (2013), "An Assessment of the Determinants of University Technology Transfer", *Ec. Devel. Quarterly*, Vol. 27, n.1, pp. 6-17.
- Grandi, A. and Grimaldi, R. (2005), "The effects of academic research groups' organisational characteristics on the generation of successful business idea", *Journal of Business Venturing*, 20(6):821-845.
- Henrekson, M. and Roseberg, N. (2001), "Designing Efficient Institutions for Science-Based Entrepreneurship: Lessons from the US and Sweden", *Journal of Technology Transfer*, 26:207-231.
- Karnani, F. (2013), "The university unknown knowledge: tacit knowledge, technology transfer and university spin-offs findings from an empirical study based on the theory of knowledge", *J. Tech. Transfer*, Vol. 38, n. 3, pp. 235-250.
- Maia, C. and Claro, J. (2013), "The role of a Proof of Concept Center in a university ecosystem: an exploratory study", *J. Tech. Transfer*, Vol. 38, n. 5, pp. 641-650.
- Mallone, M., (2008), "Politiche industriali per le start up innovative: situazione e linee di sviluppo", *Quaderno PNI Cube Università Associate*.
- Moray, N. and Clarysse, B. (2005), "Institutional Change and Resource Endowments to Science-Based Entrepreneurial Firms", *Research Policy*, 34(7): 1010-1027.
- Mustar, P., Renault, M., Colombo, M.G., Piva, E., Fontes, M., Lockett, A., Wright, M., Clarysse, B. and Moray, N. (2006), "Conceptualising the Heterogeneity of Research-Based Spin-Offs: A Multi-Dimensional Taxonomy", *Research Policy*, 35(2): 289-308.
- Nicolau, N. and Birley, S. (2003), "Academic networks in a trichotomous categorisation of university spinouts", *Journal of Business Venturing*, 18(3): 333-359.
- Niosi, J. (2006), "Success Factors in Canadian Academic Spin-Offs", *Journal of Technology Transfer*, 31(4): 451-457.
- Noltes, G. H., Masurel, E. and Buddingh, T. (2013), "Performance measurement in business incubators: empirical evidence from Europe", *Know. Comm. And Val. Reg. Ec. Devel.*, pp. 238-257.
- Pasca di Magliano, R. (2013), *Percorsi dello sviluppo*, ed. Nuova Cultura, Roma.
- Rasmussen, E., Mosey, S. and Wright, M. (2014), "The influence of university departments on the evolution of entrepreneurial competencies in spin-off ventures", *Research Policy*, Vol. 43, pp.92-106.
- Rast, S., Khabiri, N. and Senin, A.A. (2012), "Evaluation Framework for Assessing University-Industry Collaborative Research and Technological Initiative", Ed. Chiu, ASF; Tseng, JML; Wu, GKJ, Asia Pacific Business Innovation and Technology Management Society, Series: *Procedia Social and Behavioral Sciences* Vol. 40, pp. 410-416.
- Shane, S. (2002), "University Technology Transfer to Entrepreneurial Companies", *Journal of Business Venturing*, 17: 537-552.
- Shane, S. and Stuart, T. (2002), "Organizational Endowments and the Performances of University Start-Ups", *Management Science*, 48(1): 154-170.
- Treibich, T., Konrad, K. and Truffer, B. (2013), "A dynamic view on interactions between academic spin-off and their parent organizations", *Technoinnovation*, Vol. 33, n.12, pp. 450.
- van Geenhuizen, M. and Soetanto, D.P. (2012), "Open innovation among university spin-off firms: what is in it for them, and what can cities do?", *Europ. J. Soc. Sci. Res.*, Vol. 25, n.2 pp. 191-207.
- Visintin, F. and Pittino, D. (2014), "Founding team composition and early performance of university Based spin-off companies", *Technoinnovation*, Vol. 34, n.1, pp. 31-43.
- Wong, P. W. and Singh, A. (2013), "Do co-publications with industry lead to higher levels of university technology commercialization activity?", *Scientometrics*, Vol. 97, n. 2, pp. 245-265.
- Wright, M., Clarysse, B. and Mosey, S. (2012), "Strategic entrepreneurship, resource orchestration and growing spin-offs from universities", *Tech. An. & Strat. Management*, Vol. 24, n. 9, pp 911-927.