



Track 6 - Organizzare l'innovazione. Imprese, reti e sistemi territoriali

Le risorse e i fattori motivazionali abilitanti il Trasferimento Tecnologico

Cristiana Compagno

Dipartimento di Scienze Economiche

Università degli Studi di Udine

cristiana.compagno@uniud.it

Giancarlo Lauto

Dipartimento di Scienze Economiche

Università degli Studi di Udine

giancarlo.lauto@uniud.it

Massimo Bau

Dipartimento di Scienze Economiche

Università degli Studi di Udine

massimo.bau@uniud.it

ABSTRACT

Il ruolo di agente di sviluppo territoriale sta assumendo crescente rilievo nel quadro delle missioni affidate alle Università. Questo lavoro, adottando l'approccio della Resource-Based View, intende analizzare le determinanti dell'intrapresa di diverse attività di Trasferimento Tecnologico da parte del singolo ricercatore, focalizzandosi sulle risorse tangibili e intangibili controllate e sui fattori motivazionali.

La ricerca empirica condotta su un campione di 249 ricercatori afferenti a 29 università italiane rivela come le varie categorie di risorse e i fattori motivazionali abbiano un peso differente nel supportare le diverse modalità di TT.

1. Introduzione

Il ruolo di agente di sviluppo territoriale sta assumendo crescente rilievo nel quadro delle missioni affidate alle Università. Al fine di svolgere questi nuovi compiti, le istituzioni accademiche hanno attivato nuove unità organizzative e meccanismi di incentivo. Ma quali sono i fattori che stimolano l'intrapresa di attività di Trasferimento Tecnologico (TT) a livello di singolo ricercatore?

Questo lavoro, adottando un approccio teorico ispirato alla *Resource-Based View of the Firm* (RBV), intende individuare le risorse tangibili e intangibili e i fattori motivazionali che supportano il ricercatore nell'intrapresa delle diverse attività di TT.

Il resto dell'articolo è strutturato come segue: la sezione 2 delinea i confini del fenomeno della valorizzazione della ricerca scientifica; la sezione 3 illustra il quadro teorico, mentre la sezione 4 sviluppa le ipotesi della ricerca. Alle sezioni 5 e 6 sono dedicate rispettivamente la presentazione della metodologia e la discussione dei risultati, mentre alla sezione 7 sono riservate le considerazioni conclusive.

2. Le forme di valorizzazione della ricerca scientifica

L'Università è un'istituzione complessa che svolge tre fondamentali funzioni: contribuisce all'avanzamento delle conoscenze scientifiche; fa formazione avanzata, trasferendo i risultati sedimentati della ricerca alle nuove generazioni; riveste sempre più spesso il ruolo di agente di sviluppo

territoriale ponendo al servizio della società i risultati ottenuti nelle altre due attività chiave.

Storicamente, la comunità scientifica ha sempre veicolato conoscenze al sistema socioeconomico, sia attraverso meccanismi di tipo diffusivo – con le pubblicazioni scientifiche – sia attraverso la formazione e la mobilità delle risorse umane.

Cesaroni *et al.* (2005) riconoscono negli Anni '80 una profonda evoluzione del contesto internazionale che ha comportato un ripensamento complessivo del ruolo dell'Università. Tale trasformazione si è realizzata per effetto di un insieme di fattori contingenti, tra i quali vanno ricordati:

1. la diminuzione dei finanziamenti pubblici alla ricerca con la conseguente necessità di trovare fonti alternative nel settore privato;
2. il crescente interesse da parte delle imprese, anche di piccola dimensione, ad accedere a fonti di conoscenza esterna;
3. la sempre più diffusa “scientificazione” delle tecnologie: in molti settori industriali alcuni risultati della ricerca rappresentano dei veri e propri componenti del processo innovativo.
4. l'emergere di nuove discipline frutto dell'ibridazione di discipline preesistenti;
5. le maggiori aspettative sociali nei confronti dell'Università, alla quale viene richiesto di agire in coerenza con le priorità regionali o nazionali nel campo dello sviluppo economico.

A questi, deve essere necessariamente sommato il crescente riconoscimento alla conoscenza come risorsa strategica di vantaggio competitivo. Questa configurazione del rapporto tra sistema scientifico e sistema industriale caratterizza il processo di produzione di conoscenza secondo il “Mode 2” concettualizzato da Gibbons *et al.* (1994).

In letteratura si riconoscono le opportunità per le istituzioni di ricerca di perseguire una crescente finalizzazione industriale della ricerca così da valorizzare il patrimonio conoscitivo, e si mette in luce la necessità di un supporto alle attività di trasferimento attraverso politiche formali di sostegno. Etzkowitz e Leydesdorff (1998) pongono in risalto la forza dei trasferimenti di conoscenza dal settore pubblico a quello privato, giungendo a teorizzare una stretta interazione tra università, attori istituzionali e attori

privati attraverso un modello di sviluppo virtuoso che si configura come “Tripla Elica”.

Queste trasformazioni del sistema accademico e industriale, definite come “economia della conoscenza”, richiedono che alle tradizionali forme di trasferimento si affianchino una serie di strumenti nuovi, in grado, da un lato, di rendere più fluido il dialogo tra scienza e sistemi produttivi e, dall’altro, di rafforzare il ruolo dell’Università come motore di sviluppo territoriale.

I meccanismi di TT che l’Università può attuare sono identificabili in tre principali modalità (Coccia, Rolfo, 2002; Compagno, 2006): i) la diffusione della conoscenza attraverso le pubblicazioni scientifiche; ii) la formazione di forza lavoro con elevate competenze specialistiche e trasversali; iii) la commercializzazione di conoscenza, che può avvenire attraverso molteplici meccanismi operativi.

Questi ultimi meccanismi si traducono in nuove modalità di valorizzazione economica della ricerca tra cui le principali sono:

- a) imprese spin-off da ricerca, che nascono con l’obiettivo di portare sul mercato i risultati della ricerca applicata (Consiglio, Antonelli, 2003; O’Shea *et al.*, 2005; Compagno *et al.*, 2005, 2006);
- b) progetti di ricerca congiunti Università-Impresa (Cohen *et al.*, 2002);
- c) servizi di consulenza avanzata alle imprese (Agrawal, 2001; Compagno *et al.*, 2006);
- d) tutela della proprietà intellettuale – attraverso brevetti e modelli di utilità (Hall, Ziedonis, 2001; Mowery *et al.*, 2002) – e cessione o licenza dei relativi diritti.

Affinché il processo di TT abbia luogo, è indispensabile che imprese e università attivino connessioni di tipo formale e informale, per superare le barriere culturali e organizzative, per definire i meccanismi di coordinamento tra le fasi di produzione di nuova conoscenza e di sfruttamento commerciale (Sancin, 1999; Bonaccorsi, 2000).

Accanto all’importanza dei meccanismi di supporto dell’attività di TT, è importante riconoscere il ruolo di motore di azione all’azione imprenditoriale e in particolare dell’imprenditore accademico, quale

essenziale collegamento tra il sistema tecnologico e l'economia del mercato (Visintin, 2006).

3. Il TT nella prospettiva Resource-Based

Focalizzando l'attenzione sull'attività di TT svolta dai singoli ricercatori, Landry *et al.* (2006; 2007) adottano un approccio basato sulla RBV (Wernerfelt, 1984; Barney, 1991) per analizzare il rapporto tra l'attitudine perseguire forme di TT e le risorse direttamente controllate a livello individuale. È possibile, infatti, ritenere che i ricercatori, al pari delle imprese, differiscano nella dotazione di risorse, e quindi che tali differenze siano alla base della eterogenea attitudine all'avvio di iniziative di TT e delle forme di trasferimento attuate. Tale prospettiva suggerisce che il TT sia maggiormente attuato quando le risorse e la mobilitazione delle stesse sia appropriata. Tra le categorie di risorse che abilitano il ricercatore all'avvio di iniziative di TT si possono individuare: risorse finanziarie, risorse tecnologiche, risorse cognitive, risorse organizzative, risorse relazionali e capitale umano (Landry *et al.*, 2007). Il quadro non appare completo se questa dimensione non viene integrata con quella dei fattori motivazionali che abilitano il processo di trasferimento. In particolare, è stato messo in luce il ruolo svolto da alcuni particolari fattori, come il prestigio nell'ambito del circuito accademico, riconducibile al modello di orientamento al successo (McClelland, 1961).

Il presente studio si colloca nella teoria della RBV e trae spunto dal lavoro di Landry *et al.* (2007) che evidenziano come l'eterogeneità e l'unicità delle risorse controllate, e le routine sviluppate (Teece *et al.*, 1997) siano fonti di vantaggio competitivo. L'articolo di Landry *et al.* (2007) viene ampliato su diversi fronti: si integra nel modello delle determinanti del TT la dimensione dei fattori motivazionali, sulla scorta delle considerazioni sviluppate da Compagno *et al.*, (2008); si individuano tre distinti "profili" di TT caratterizzati dalla combinazione di attività realizzate dal ricercatore, mentre Landry *et al.* (2007) considerano come risultato del processo la numerosità delle attività di TT attuate; si estende lo studio empirico dai soli ricercatori nelle discipline scientifico-tecnologiche all'intera popolazione dei ricercatori italiani.

4. Obiettivi e ipotesi della ricerca

La ricerca si propone di individuare le risorse e i fattori motivazionali che supportano il ricercatore nell'intrapresa delle diverse attività di TT.

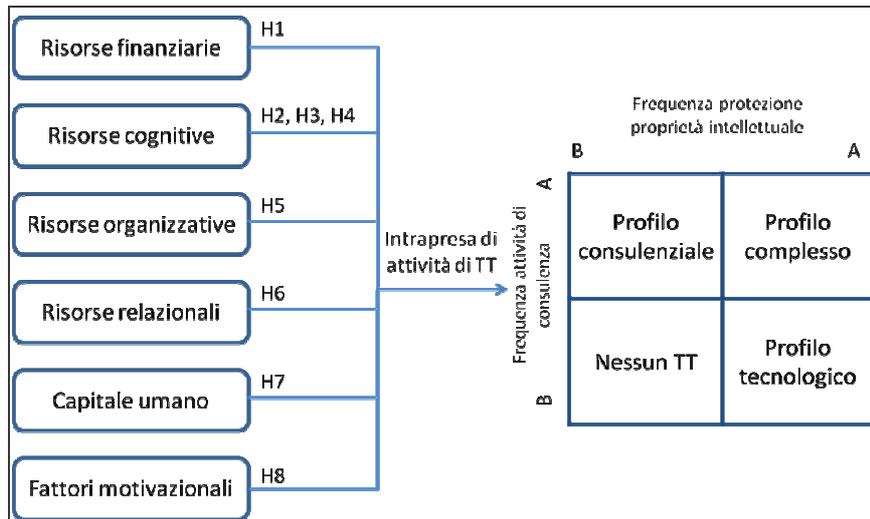
Tra gli strumenti di valorizzazione della conoscenza scientifica individuati da Coccia e Rolfo (2002), la realizzazione di laboratori misti con le imprese non sembra essere attuabile autonomamente dal ricercatore, mentre le determinanti dell'imprenditorialità accademica sono già state analizzate in un precedente lavoro (Compagno *et al.*, 2008): questa ricerca si focalizza quindi sulle attività di protezione della proprietà intellettuale e di consulenza.

Sulla base di queste due forme di TT è possibile individuare quattro profili di ricercatore:

- profilo “complesso”, caratterizzato dallo svolgimento contestuale di attività di protezione della proprietà intellettuale e di consulenza;
- profilo “tecnologico”, caratterizzato dalla sola protezione proprietà intellettuale;
- profilo “consulenziale”, caratterizzato dal solo svolgimento frequente di consulenza;
- nessuna attività di TT.

La Figura 1 sintetizza il modello concettuale utilizzato.

Figura 1 Il modello teorico



Di seguito vengono riportate le ipotesi della ricerca con riferimento al ruolo delle risorse precedentemente individuate nello sviluppo delle diverse forme di TT. Ciascuna delle risorse costituisce una variabile esplicativa del modello.

1. Risorse finanziarie

La disponibilità di risorse finanziarie condiziona la natura e la portata dei progetti di ricerca (Carayol, Matt, 2004). Le fonti sono da ricercarsi presso privati, enti pubblici o schemi misti (Cohen *et al.*, 1998). Fonti private e forme di cooperazione università-industria sono generalmente più orientati a finanziare progetti finalizzati a risultati commercializzabili, diversamente dai finanziamenti interni dell'Università o ministeriali (O'Shea *et al.*, 2005).

H1: *La probabilità che un ricercatore avvii attività di TT aumenta al crescere dell'importanza dei finanziamenti esterni al circuito accademico; l'importanza di tali fonti è maggiore nelle forme di TT più complesse.*

2. Risorse cognitive

Le attività di TT vengono attivate quando viene prodotta conoscenza da trasferire (Bozeman, 2000).

H2: *La probabilità che un ricercatore avvii attività di TT aumenta al crescere del volume di conoscenza prodotta.*

La conoscenza presenta differenti livelli di applicabilità (Landry *et al.*, 2007). Numerosi studi, basati su un approccio *market pull* (Rich, 1991; Chelimsky, 1997) sostengono che il TT sia fortemente legato all'impegno di applicare i risultati delle ricerche allo sviluppo di nuovi prodotti o servizi. Ci si attende, dunque, che

H3: *La probabilità che un ricercatore avvii attività di TT aumenti se questi ha avviato dei progetti di ricerca con l'obiettivo di soddisfare uno specifico bisogno.*

Un'ulteriore specificazione dell'applicabilità e degli strumenti di trasferimento della conoscenza è legato all'ambito disciplinare a cui appartiene il ricercatore¹. Sono state individuate quattro tipologie di discipline scientifiche sulla base dei seguenti criteri: innanzitutto, sono state distinte le discipline in cui prevale un orientamento alla comprensione teorica dei fenomeni da quelle in cui l'interesse speculativo si accompagna a un orientamento alla soluzione di problemi concreti (Stokes, 1997). Successivamente, le discipline con orientamento applicativo sono state classificate in base alla natura, prevalentemente codificata o tacita, della conoscenza trasferita. Mentre la conoscenza codificata può essere incorporata e comunicata attraverso documenti o artefatti, la conoscenza tacita non può essere trasferita con forme verbali (Polanyi, 1966; Nonaka, Takeuchi, 1995).

H4: *Gli strumenti di TT attivati da un ricercatore dipendono dalla natura della conoscenza sviluppata.*

In particolare, ci si attende che:

- a) i ricercatori operanti in discipline che sviluppano conoscenza

¹ Si assume che l'ambito disciplinare del ricercatore sia riconducibile al dipartimento di appartenenza: si assume cioè che un fisico afferente a un dipartimento di Ingegneria sviluppi progetti di ricerca più orientati all'applicazione di un fisico afferente a un dipartimento di Fisica.

che può essere codificata, trasferita e applicata senza l'intervento dell'inventore – i “Produttori di conoscenza applicabile codificata”: Ingegneria, Chimica – ricorrano prevalentemente agli strumenti di protezione della proprietà intellettuale;

- b) i ricercatori che operano in discipline che sviluppano conoscenza che non può essere codificata o non goda dei requisiti legali per ottenere la protezione brevettuale – “Produttori di conoscenza applicabile ma non tutelabile”: Informatica, Scienze Economiche, Giuridiche e Sociali – utilizzino prevalentemente la consulenza;
- c) i ricercatori che operano nei settori disciplinari più recenti, in cui la base di conoscenza teorica e le tecniche applicative sono ancora in evoluzione – “Produttori di conoscenza applicabile complessa”: Biotecnologie Agrarie e Biomedicale (Henderson *et al.*, 1999) –, sviluppino conoscenza che può essere codificata ma può essere efficacemente trasferita solo se accompagnata dalla conoscenza tacita dell'inventore: il trasferimento combinerà la protezione brevettuale e l'erogazione di consulenza;
- d) i ricercatori che operano in discipline più teoriche – Matematica, Fisica, Scienze della Terra, Discipline Umanistiche – abbiano una scarsa propensione al TT.

3. Risorse organizzative

Gruppi di ricerca più grandi permettono una divisione del lavoro tra i membri necessari per realizzare progetti più ambiziosi. Stephan (1996) ha sottolineato l'importanza di considerare la produttività della ricerca in relazione alla natura collettiva dell'attività ricerca stessa. I livelli di analisi si concentrano sul laboratorio, dipartimento o istituzione (Crow, Bozeman, 1987; Carayol, Matt, 2004), e sul gruppo di ricerca (Guimerà *et al.*, 2005). Ci si attende che:

H5: *La probabilità che un ricercatore avvii attività di TT aumenta al crescere delle dimensioni del gruppo di ricerca. Forme di TT più complesse richiedono gruppi di ricerca più grandi.*

4. Risorse relazionali

Le relazioni con attori esterni all'accademia, in particolare con il sistema economico, facilitano il riconoscimento delle opportunità di

valorizzazione della ricerca (Landry et al., 2003). Poyago-Theotoky *et al.* (2002) sottolineano l'importanza delle collaborazioni tra università e impresa come fonte di opportunità legate alla complementarità di risorse e competenze. In particolare, Jensen e Thursby (2001), mettono in luce l'importanza della cooperazione fra il team accademico e i licenziatari delle tecnologie nel progetto di innovazione. Ci si aspetta che:

H6: *La probabilità che un ricercatore avvii attività di TT aumenta al crescere dell'estensione del capitale relazionale. Forme di TT più complesse richiedono un capitale relazionale più esteso.*

5. Capitale Umano

Lehman (1953) è stato tra i primi sostenere che l'età abbia effetto negativo nei confronti della potenzialità di realizzare scoperte scientifiche. Numerosi studi hanno prodotto evidenze a sostegno dell'ipotesi che la produttività scientifica abbia un rapido incremento nel breve periodo successivo al conseguimento del dottorato per poi diminuire lentamente (Cole, 1973; Levin, Stephan, 1991; Kanazawa, 2003). Gli incentivi a focalizzarsi sull'attività di ricerca sono inoltre maggiori nelle fasi iniziali della carriera (Bonaccorsi, Daraio, 2002). Rispetto alla ricerca, il TT assicura un ritorno più a breve termine, sebbene più incerto e quindi può essere più efficacemente attuato da ricercatori con un avanzato status accademico (Carayol, 2007). Si desidera, dunque, identificare se:

H7: *La probabilità che un ricercatore avvii un'attività di TT aumenta al crescere dello status accademico.*

6. Fattori motivazionali

Il rischio professionale fa riferimento al livello di propensione del ricercatore a intaccare la propria reputazione in ambito accademico e a sacrificare la produzione scientifica a vantaggio delle attività collaterali di TT (Compagno et al., 2007; 2008). Molto spesso può esistere un trade-off tra carriera scientifica e sviluppo di attività di TT, in termini di tempo ed energia, di esigenze di segretezza delle scoperte

e di sensibilità rispetto alla “contaminazione” della purezza della ricerca accademica da obiettivi commerciali. Si ipotizza, dunque, che:

H8: La probabilità che un ricercatore avvii un’attività di TT aumenta al crescere della propensione al rischio professionale del ricercatore.

5. Descrizione del campione e metodologia

La popolazione esaminata è costituita dai ricercatori attivi nelle università italiane in tutte le discipline scientifiche. La definizione di “ricercatore” è intesa in senso ampio, così da cogliere il coinvolgimento di assegnisti di ricerca e dottorandi nei processi di TT. È stato selezionato un campione di 5.269 ricercatori afferenti a 41 università in modo da assicurare la rappresentatività territoriale e dimensionale. Tra i mesi di settembre e ottobre 2007 al campione è stato inviato via e-mail un questionario strutturato. Sono state ottenute 249 risposte valide, pari a un tasso del 4.7%. Lo studio fa riferimento alle attività intraprese dai ricercatori dal 2002 al 2007, periodo che coincide con la diffusione della cultura della valorizzazione della ricerca nelle università italiane (Piccaluga, Balderi, 2006).

La Tabella 1 evidenzia che la distribuzione dei rispondenti per status e genere rispecchia la distribuzione della popolazione accademica al 31 dicembre 2006 (dati MIUR) – indicata tra parentesi.

Tabella 1 Distribuzione dei rispondenti per status e genere

	Maschi	Femmine	Totale
Ordinario	35; 14%; (16%)	10; 4%; (4%)	45; 18%; (20%)
Associato	36; 14%; (13%)	8; 3%; (6%)	44; 18%; (19%)
Ricercatore	37; 15%; (13%)	22; 9%; (10%)	59; 24%; (23%)
Assegnista post-Dottorato	15; 6.0%	13; 5.2%	28; 11.2%
Dottorando	45; 18%	28; 11%	73; 29%
Totale	168; 67%; (60%)	81; 33%; (40%)	249

La distribuzione per aree disciplinari è invece sbilanciata a favore di quelle i cui risultati hanno una maggiore applicabilità (Ingegneria, Chimica e Informatica) che costituiscono il 37% del campione. Anche la distribuzione per Ateneo è sbilanciata: l’Università di Udine rappresenta oltre la metà del campione, il resto è costituito da altri 27 atenei italiani.

Nel modello statistico sono state inserite quattro variabili di controllo:

poiché il TT si aggiunge alle attività istituzionali del ricercatore (e non le sostituisce), l'avvio di tali attività non dovrebbe essere legato al venir meno dell'adesione ai valori della comunità scientifica, né richiedere una spiccata propensione al rischio. Ulteriori controlli sono relativi al genere e all'affiliazione all'Università di Udine – la maggiormente rappresentata. Successivamente è stata verificata la correlazione tra le variabili esplicative che ha evidenziato un valore massimo di 0.514 tra Status e Produzione scientifica. Questo risultato ha permesso di escludere una sostanziale collinearità tra variabili. Si sono quindi calcolate le statistiche descrittive per ciascuna variabile, riepilogate nella Tabella 2.

Tabella 2 Statistiche descrittive relative alle variabili indipendenti

Variabili indipendenti		Min	Max	Media	S.D.
Continue					
H1 Finanziamenti Esterni	Indice composto dall'importanza per il successo dei progetti del r. dei finanziamenti privati, misti e dell'UE – misurata con scala Likert da 1 a 5	1	5	2.4	1.04
H2 Produzione scientifica	Numero totale di pubblicazioni prodotte dal r. con un peso pari a 5 per i lavori in lingua inglese	0	361	45.9	54
H3 Soluzione di bisogni	Frequenza con cui il r. ha avviato progetti di ricerca con l'obiettivo di soddisfare uno specifico bisogno – misurata con scala Likert da 1 a 5	Mai: 12.4%	Molto spesso: 18.5%	3.35	1.23
H5 Dimensione del gruppo di ricerca	Valore assoluto del numero di componenti del gruppo di ricerca	1	30	5.8	4
H6 Capitale Relazionale	Indice composto dalla frequenza delle relazioni con personale di imprese private, enti pubblici, associazioni imprenditoriali, centri di TT misurata con scala Likert a 5 punti	1	5	2.4	0.9
H8 Avversione al rischio professionale	Frequenza con cui il r. è stato disincentivato dallo svolgere attività professionali extra-accademiche – misurata con scala Likert da 1 a 5	Mai: 76; 30.5%	Molto spesso: 20; 8%	3	1.29

Controllo. Adesione alla comunità accademica	Importanza per il r. del desiderio di contribuire al progresso scientifico – misurato con scala Likert da 1 a 5	Nulla: 3; 1.3%	Molto elevata: 126; 50.6%	4	0.84
Variabili categoriche					
H7 Status	Il r. ha uno dei seguenti status				
	Ordinario	45; 18%			
	Associato	44; 18%			
	Ricercatore	60; 24%			
H4 Disciplina	Non strutturato	101; 40%			
	Il r. opera in uno dei seguenti settori disciplinari:				
	“Teorico”	36; 14.5%			
	“Produttori di conoscenza applicabile ma non tutelabile”	70; 28.1%			
	“Produttori di conoscenza applicabile codificata”	83; 33.3%			
Controllo. Genere	“Produttori di conoscenza applicabile complessa”	60; 24.1%			
	Il r. è di genere maschile	168; 67%			
Controllo. Avversione al rischio economico	Indice composto dal favore con cui il r. accetterebbe una retribuzione variabile e dall’incentivo della prospettiva di posto sicuro nell’intrapresa della carriera accademica – misurati con scala Likert da 1 a 5 –; propensione “alta” o “molto alta”	192; 77%			
Controllo. Affiliazione a Uniuud	Il ricercatore è affiliato all’università di Udine	127; 51%			

6. Risultati e discussione

Il TT sembra essere un’attività piuttosto diffusa tra i ricercatori italiani, coinvolgendo più del 30% del campione: la quota di ricercatori con profilo

complesso è minoritaria, mentre i quelli con profilo consulenziale e tecnologico si equivalgono (Tabella 3).

Tabella 3 Distribuzione del campione per configurazione di attività di TT

		Protezione di proprietà intellettuale		
		Nessuna attività	Almeno un attività	Totale
Svolgimento di attività di consulenza	Frequente o molto frequente	Consulenziale 32 (13%)	Complesso 16 (6%)	48 (19%)
	Raro	Nessun trasferimento 171 (69%)	Tecnologico 30 (12%)	201 (81%)
	Totale	203 (82%)	46 (18%)	249

La Tabella 4 presenta il test di significatività delle variabili inserite nel modello di regressione logistica multinomiale relativo ai fattori che influenzano l'attività di TT. Complessivamente, l'orientamento al soddisfacimento di specifici bisogni (H3), l'ambito disciplinare (H4), il capitale relazionale (H6), lo status (H7) e l'accesso a fonti di finanziamento esterni (H1) – quest'ultimo con una significatività poco al di sopra del 10% – hanno un impatto positivo sulla propensione al TT. L'avversione al rischio professionale (H8) è il fattore motivazionale rilevante, mentre intraprendere attività di trasferimento non è conseguenza del venir meno ai valori della comunità scientifica, né viene stimolato dalla propensione al rischio economico del ricercatore. Le ipotesi H2 e H5 non risultano confermate. Le stesse variabili risultano significative includendo o escludendo nel modello il controllo per l'affiliazione all'Università di Udine.

Tabella 4 Test della significatività dei parametri della regressione logistica multinomiale.

	Likelihood Ratio Tests		
	Chi-Square	df	Sig.
Intercetta	.000	0	.
STATUS	18.175	9	.033*
DISCIPLINA	16.829	9	.051*
FINANZIAMENTI ESTERNI	6.169	3	.104
PRODUZIONE SCIENTIFICA	.648	3	.885
SOLUZIONE BISOGNI	15.564	3	.001***
DIMENSIONI GRUPPO	1.181	3	.758
CAPITALE RELAZIONALE	24.372	3	.000***
AVVERSIONE RISCHIO PROFESSIONALE	6.908	3	.075*
AVVERSIONE RISCHIO ECONOMICO	2.103	3	.551
ADESIONE	3.987	3	.263
GENERE	7.001	3	.072*
AFFILIAZIONE UNIUD	2.520	3	.472
Numero di casi	249		
Chi-quadrato (d.f.)	134.061	48	.000***
Nagelkerke R ²	.493		

La successiva Tabella presenta il Modello che confronta le determinanti dei tre distinti profili di TT.

Tabella 5 Le determinanti dei profili di TT. Modello di regressione logistica multinomiale. Profilo di TT di base: “Nessuna attività di trasferimento”; profilo disciplinare di base: “Teorico”

PROFILO		B	Sig.	Exp(B)	90% C.I. for Exp(B)	
					Lower Bound	Upper Bound
COMPLESSO	Intercetta	5.781	.141			
	FINANZIAMENTI ESTERNI	.261	.044**	1.298	1.049	1.606
	PRODUZIONE SCIENTIFICA	-.001	.826	.999	.989	1.008
	SOLUZIONE BISOGNI	.645	.098*	1.906	1.004	3.618
	DIMENSIONE GRUPPO	.034	.605	1.035	.928	1.153
	CAPITALE RELAZIONALE	.976	.021**	2.653	1.321	5.328
	AVVERSIONE RISCHIO PROFESSIONALE	-.677	.210	.508	.209	1.235
	AVVERSIONE RISCHIO ECONOMICO	.412	.199	1.510	.890	2.559
	ADESIONE	-.764	.133	.466	.202	1.076
	STATUS (Base= Ordinario)		.033**			
	Non Strutturato	2.860	.020**	.057	.008	.436
	Ricercatore	1.618	.108	.198	.038	1.038
	Associato	1.406	.183	.245	.043	1.392
	DISCIPLINA (Base= Teorica)		.051*			
	Codificata	.919	.491	2.507	.279	22.520
	Non codificabile	1.700	.273	.183	.014	2.344
	Complessa	-.739	.616	.477	.042	5.381
GENERE	1.459	.081*	4.303	1.088	17.010	
AFFILIAZIONE UNIUD	.912	.241	2.490	.692	8.960	
TECNOLOGICO	Intercetta	3.083	.168			
	FINANZIAMENTI ESTERNI	.130	.104	1.139	.998	1.300
	PRODUZIONE SCIENTIFICA	.002	.707	1.002	.994	1.009
	SOLUZIONE BISOGNI	.425	.060*	1.530	1.055	2.219
	DIMENSIONE GRUPPO	.009	.875	1.009	.920	1.107
	CAPITALE RELAZIONALE	.118	.676	1.126	.707	1.793
	AVVERSIONE RISCHIO PROFESSIONALE	-.055	.844	.947	.599	1.496
	AVVERSIONE RISCHIO ECONOMICO	-.171	.541	.843	.532	1.335
	ADESIONE	-.052	.873	.950	.557	1.618
	STATUS (Base= Ordinario)		.033**			
	Non Strutturato	1.489	.059*	.226	.062	.826

	Ricercatore	-.124	.845	.884	.312	2.504
	Associato	-.622	.377	.537	.169	1.708
	DISCIPLINA (Base= Teorica)		.051*			
	Codificata	.365	.651	1.441	.382	5.440
	Non codificabile	-.732	.444	.481	.100	2.318
	Complessa	.171	.834	1.186	.311	4.525
	GENERE	-.194	.733	.824	.324	2.092
	AFFILIAZIONE UNIUD	.427	.366	1.533	.705	3.333
CONSULENZIALE	Intercetta	6.482	.055*			
	FINANZIAMENTI ESTERNI	-.003	.970	.997	.858	1.157
	PRODUZIONE SCIENTIFICA	-.004	.560	.996	.984	1.008
	SOLUZIONE BISOGNI	.976	.001***	2.654	1.620	4.348
	DIMENSIONE GRUPPO	-.050	.445	.951	.855	1.059
	CAPITALE RELAZIONALE	1.459	.000***	4.300	2.408	7.678
	AVVERSIONE RISCHIO PROFESSIONALE	1.009	.030**	.365	.170	.782
	AVVERSIONE RISCHIO ECONOMICO	.035	.908	1.036	.630	1.703
	ADESIONE	-.602	.139	.548	.280	1.070
	STATUS (Base= Ordinario)		.033**			
	Non Strutturato	1.719	.102	5.577	.988	31.477
	Ricercatore	.942	.354	2.565	.482	13.636
	Associato	1.292	.182	3.642	.740	17.912
	DISCIPLINA (Base= Teorica)		.051*			
	Codificata	2.203	.154	9.054	.712	115.160
	Non codificabile	.528	.723	1.695	.146	19.658
	Complessa	.165	.917	1.179	.088	15.769
GENERE	1.231	.037**	3.423	1.300	9.012	
AFFILIAZIONE UNIUD	-.248	.666	.781	.303	2.009	

Il modello mette in luce come nei profili che richiedono lo sviluppo di meccanismi “hard” di TT (complesso e tecnologico) il controllo di risorse finanziarie sia determinante per attuare il trasferimento. Al contrario, la consulenza sembra essere un’attività alla portata anche di ricercatori meno dipendenti da fonti esterne al circuito accademico, che, presumibilmente, erogano i loro servizi sulla base di conoscenze consolidate nel settore disciplinare.

Lo svolgimento di attività con una componente consulenziale (complesso e consulenziale) è trainata dal controllo di un’ampia rete di relazioni con il mondo produttivo e della pubblica amministrazione, mentre il puro trasferimento di tecnologia sembra necessitare meno di risorse di tipo

relazionale. Il risultato è coerente con la diversa rilevanza della componente “sociale” delle attività.

Anche lo status accademico riveste un ruolo diverso a seconda della tipologia di TT. Se nelle forme “*hard*” è possibile rilevare la nota tendenza dei ricercatori con status più elevato a intraprendere attività complementari – in quanto “liberi” dalla pressione motivazionale alla carriera – la propensione ad avviare attività puramente consulenziali è maggiore tra i ricercatori con status inferiore. Il risultato suggerisce come le barriere all’entrata all’attività consulenziale siano notevolmente inferiori a quelle delle attività più complesse: la consulenza può essere svolta dai giovani ricercatori senza perdere di vista l’obiettivo della carriera; inoltre, questa attività costituisce una fonte di reddito addizionale particolarmente importante per i ricercatori con status, e stipendio, meno elevati.

A questo proposito è interessante rilevare come l’avversione al rischio professionale, a parità di status, sia una determinante dell’intrapresa della sola attività di consulenza e non delle altre più complesse forme di TT. Una possibile spiegazione risiede nel fatto che mentre nei progetti che conducono alla protezione della proprietà intellettuale l’impegno richiesto al ricercatore è massimo nella fase *precedente* al trasferimento, mentre l’erogazione di consulenza richiede un impegno *protratto nel tempo*. Appare evidente che le risorse sottratte all’attività di ricerca sono superiori nel caso di un’attività continuativa rispetto a una puntuale. Ciò potrebbe spiegare perché l’avversione al rischio professionale è particolarmente marcata nel condizionare l’avvio di uno spin-off accademico (Compagno et al., 2008) mentre impatta con intensità diversa sulle attività di TT: l’avversione al rischio professionale sembra coinvolgere non tanto la complessità dell’attività (lo spin-off o lo sviluppo di una tecnologia brevettabile sono più complessi dell’erogazione di una consulenza) quanto il carico di lavoro richiesto al ricercatore dopo la chiusura del progetto di ricerca che ha generato la conoscenza da trasferire (lo spin-off e la consulenza richiedono un impegno continuativo).

Un elemento comune a tutte le forme di TT è l’orientamento all’applicazione e alla soluzione di specifici bisogni dei progetti realizzati dal ricercatore.

Un risultato per certi versi sorprendente è che la specializzazione in discipline con un potenziale di applicazione delle conoscenze non stimola il trasferimento in misura maggiore di una specializzazione in discipline più teoriche. Né emerge l'attesa relazione tra caratteristiche delle conoscenze prodotta nei diversi settori disciplinari e forma di TT.

La Tabella 6 e l'utilizzo della modalità "Produttori di conoscenza applicabile ma non tutelabile" quale categoria di riferimento della variabile "Settore disciplinare" (versione del modello non presentata qui) mettono in evidenza come i ricercatori operanti nei settori "Produttori di conoscenza applicabile e tutelabile" abbiano un vantaggio (in special modo rispetto ai ricercatori in discipline che producono conoscenza con maggiore intensità di componenti tacite) nell'attivare tutte le forme di TT.

Tabella 6 Distribuzione dei ricercatori per profilo di TT (colonna) e ambito disciplinare (riga)

	COMPLESSO			TECNOLOGICO			CONSULENZIALE			NESSUNO			TOTALE	
	N	R%	C%	N	R%	C%	N	R%	C%	N	R%	C%	N	C%
Complessa	3	5%	19%	9	15%	30%	3	5%	9%	45	75%	26%	60	24%
Codificata	10	12%	62%	14	17%	47%	16	19%	50%	43	52%	25%	83	33%
Non Codificabile	2	3%	12%	4	6%	13%	12	17%	37%	52	74%	30%	70	28%
Teorica	1	3%	6%	3	8%	10%	1	3%	3%	31	86%	18%	36	14%
Totale	16	6%	100	30	12%	100	32	13%	100	171	69%	100	249	100

7. Considerazioni conclusive

Il presente studio contribuisce alla comprensione del fenomeno della valorizzazione della ricerca scientifica individuando i fattori che supportano il singolo ricercatore a intraprendere diverse tipologie di trasferimento tecnologico, attraverso l'analisi di un campione di 249 ricercatori italiani.

La commercializzazione della conoscenza prodotta nel circuito accademico può realizzarsi attraverso molteplici forme, tra le quali la protezione della proprietà intellettuale e la consulenza sono le più esemplificative. Lo studio ha individuato le risorse controllate dal singolo ricercatore che impattano positivamente sulla propensione al TT: il capitale umano, l'accesso a fonti

di finanziamento esterne, il capitale relazionale e gli *asset* cognitivi, quali l'area disciplinare di riferimento e l'orientamento al soddisfacimento di specifici bisogni della conoscenza prodotta. Queste risorse vengono attivate qualora il ricercatore si mostri disposto a rallentare la propria carriera accademica per dedicarsi ad attività extrascientifiche. Il peso delle risorse abilitanti risulta diverso per l'intrapresa delle varie forme di TT: in particolare, le attività che presuppongono la protezione della proprietà intellettuale presentano più elevate barriere all'entrata in termini di accesso a risorse finanziarie e di capitale umano, mentre la consulenza, sebbene richieda un cospicuo capitale relazionale (risorsa non necessaria per la mera protezione della proprietà intellettuale), appare accessibile anche a ricercatori più giovani. Anche il peso della propensione al rischio professionale varia, presentando un peso maggiore nelle attività che richiedono un impegno continuato nel tempo.

Lo studio contribuisce alla letteratura sul funzionamento delle comunità scientifiche suggerendo come l'attitudine a intraprendere attività complementari alla ricerca, sia il risultato di una complessa relazione tra fattori legati alla natura della disciplina e alla dimensione individuale del ricercatore.

Lo studio apre l'opportunità di indagare in future ricerche il ruolo di fattori contestuali, quali la presenza di infrastrutture di trasferimento tecnologico a supporto del ricercatore e gli stimoli derivanti da variabili ambientali e territoriali.

Lo studio presenta alcune limitazioni. Innanzitutto, il campione non è rappresentativo della popolazione accademica italiana per quanto riguarda la distribuzione territoriale degli Atenei e il settore disciplinare. In secondo luogo, la variabile relativa al capitale relazionale non consente di cogliere la differente percezione dell'importanza delle relazioni da parte dei ricercatori che hanno attivato attività di TT. Infine, l'unità di analisi del singolo ricercatore non consente di cogliere fattori quali le dinamiche di gruppo, di particolare rilevanza nei progetti di TT più complessi.

Riferimenti bibliografici

- Agrawal A. (2001), "University-to-Industry Knowledge Transfer: Literature Review and Unanswered Questions", *International Journal of Management Reviews*, 3(4):485-302.
- Barney J. (1991) "Firm resources and sustained competitive advantage", *Journal of Management* 17:99-120.
- Bonaccorsi A. (2000). *La scienza come impresa. Contributi alla analisi economica della scienza e dei sistemi nazionali di ricerca*, Franco Angeli, Milano.
- Bonaccorsi, A., Daraio, C. (2002), "The organization of science. Size, agglomeration and age effects in scientific productivity", *Proceedings of the Conference "Rethinking Science Policy: Analytical Frameworks for Evidence-based Policy"*. SPRU, Brighton, March 21–23.
- Carayol N. (2007), "Academic Incentives, Research Organization And Patenting At a Large French University", *Economics of Innovation and New Technology*, 16(2):119-138.
- Carayol N., Matt M. (2004), "Does research organization influence academic production? Laboratory Level Evidence from Large European University", *Research Policy*, 33(8):1081-1102.
- Cesaroni F., Moscara P., Piccaluga A. (2005), Le imprese spin-off della ricerca in Italia: modelli di sviluppo e percorsi di crescita, *Piccola Impresa-Small Business*, n.3.
- Chelimsky E., (1997), "The coming transformation in evaluation", E. Chelimsky, W. R. Shadish (Eds.), *Evaluation for the 21st century*, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Coccia M., Rolfo S. (2002), "Technology Transfer Analysis in the Italian National Research Council", *Technovation*, 22:291-299.
- Cohen W.M., Nelson R.R., Walsh J.P. (2002) "Links and impacts: The influence of public research on industrial R&D", *Management Science*, 48:1-23.
- Cohen, W., Florida, R., Randazzese, L., Walsh, J. (1998), "Industry and the academy: Uneasy partners in the cause of technological advance", in R.G. Noll (ed.). *Challenges to research universities*, pp. 171-199, Brookings Institution Press, Washington D.C.
- Compagno C. (2006), "La valorizzazione della ricerca scientifica", in Compagno C., Pittino D. (a cura di), *Ricerca scientifica e nuove imprese. Spin-off accademici e valore della conoscenza*, ISEDI, Torino.
- Compagno C., Lauto G., Fornasier E. (2008), "La genesi degli spin-off accademici di successo", in Comacchio A., Pontiggia A. (a cura di), *L'organizzazione fa la differenza?*, Carocci, Roma.
- Compagno C., Lauto G., Pittino D., Visintin F. (2007), "Il governo delle relazioni di lavoro nelle nuove imprese innovative. Un'indagine esplorativa sugli spin-off accademici", paper presentato al *VIII Workshop dei Docenti e dei Ricercatori di Organizzazione Aziendale*, Reggio Emilia, 8-9 febbraio 2007.
- Compagno C., Pittino D., Visintin F. (2005), "Profili imprenditoriali, tecnologia e

- performance nelle nuove imprese”, in Bodega D. (a cura di), *Organizzare a misura d'uomo*, McGraw Hill, Milano.
- Consiglio S., Antonelli G. (2003), “Il metaorganizzatore nei processi di spin-off da ricerca”, *Sviluppo & Organizzazione*, 196:33-47.
- Etzkowitz H., Leydesdorff L. (1998), “The Endless Transition: A ‘Triple Helix’ of University-Industry-Government Relations”, *Minerva*, 36:203-08.
- Gibbons M., Limoges C., Nowotny H., Schwartzman S., Scott P., Trow M. (1994), *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Sage, London.
- Guimerà R., Uzzi B., Spiro J., Nunes Amaral L.A. (2005), “Team Assembly Mechanisms Determine Collaboration Network Structure and Team Performance”, *Science*, 308(5722):697-702.
- Hall B.H., Ziedonis R.H. (2001), “The patent paradox revisited: An empirical study of patenting in the U.S. semiconductor industry, 1979–1995”, *RAND Journal of Economics*, 32:101-128.
- Henderson R., Pisano G., Orsenigo L. (1999), “The pharmaceutical industry and the devolution in molecular biology”, in Mowery D., Nelson R.R. (eds.), *Sources of Industrial Leadership*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Jensen, R. Thursby, M.C. (2001), “Proofs and Prototypes for Sale: The Licensing of University Inventions”, *American Economic Review*, 91(1), 240-59.
- Kanazawa, S. (2003), “Why productivity fades with age: the crime–genius connection”, *Journal of Research in Personality*, 37: 257–272.
- Landry R., Amara N., Rherrad I. (2006), “Why are some university researchers more likely to create spin-offs than others? Evidence from Canadian universities”, *Research Policy*, 35:1599-1615.
- Landry R., Amara N., Rherrad I. (2007), “Determinants of knowledge transfer: evidence from Canadian university researchers in natural sciences and engineering”, *Journal of Technology Transfer*, 32(6):561-592.
- Landry R., Lamari M., Amara N. (2003), “Extent and determinants of utilization of University Research in Government Agencies”, *Public Administration Review*, 63(2):191-204.
- Lehman, H.C. (1953), *Age and achievement*, Princeton University Press, Princeton.
- Levin, S., Stephan, P. (1991), “Research productivity over the life cycle: evidence for academic scientists”, *American Economic Review* 81(4):114-132.
- McClelland C. (1961), *The Achieving Society*, Princeton, NJ.
- Mowery D.C., Sampat B.N., Ziedonis A.A. (2002), “Learning to patent: Institutional experience, learning, and the characteristics of U.S. university patents after the Bayh-Dole Act, 1981-1992”, *Management Science*, 48:73-89.
- Nonaka I., Takeuchi H. (1995), *The Knowledge Creating Company*, Oxford University Press, Oxford.
- O’Shea R.P., Allen T.J., Chevalier A., Roche F. (2005), “Entrepreneurial orientation, technology transfer, and spin-off performance of US Universities”, *Research*

Policy, 34(7):994-1009.

- Piccaluga A., Balderi C. (2006), *Consistenza ed evoluzione delle imprese spin-off della ricerca pubblica in Italia*, Laboratorio InSat Finlombarda, Milano.
- Polanyi M. (1966), *The Tacit Dimension*, Peter Smith, Gloucester, MA.
- Poyago-Theotoky J., Beath J., Siegel D.S. (2002), "Universities and fundamental research: Reflections on the growth of university–industry partnership", *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1), 10–21.
- Rich R.F. (1991), "Knowledge creation, dissemination, and utilization", *The International Journal of Knowledge Transfer and Utilization*, 12(3), 319–337.
- Sancin P., (1999), *R&S, innovazione tecnologica e sviluppo del territorio: il ruolo dei Parchi scientifici*, Area Science Park, Trieste.
- Stephan P.E., (1996), "The economics of science", *Journal of Economic Literature*, 34, 1199–1235.
- Stokes D.E., (1997), *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*, Brookings Institution Press, Washington DC.
- Teece D.J., Pisano G., Shuen A. (1997), "Dynamic capabilities and strategic management", *Strategic Management Journal*, 18(7):509-533.
- Thursby J.G., Thursby M.C., (2002) "Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing", *Management Science*, 48(1):90-104.
- Visintin F., (2006), "Scienziato o Imprenditore?", in Compagno C., Pittino D., *Ricerca scientifica e nuove imprese. Spin-off accademici e valore della conoscenza*, ISEDI, Torino.
- Wernerfelt B., (1984), "A resource-based view of the firm", *Strategic Management Journal*, 5:171-180.