

## L'attività di *licensing* delle università italiane: un'indagine empirica.<sup>0</sup>

Giovanni Abramo\* e Fabio Pugini\*\*

### 1. Introduzione

Il Bayh-Dole Act<sup>1</sup> americano del 1980 è unanimemente riconosciuto come il catalizzatore di un processo di evoluzione della *mission* delle istituzioni pubbliche di ricerca, Ipr (università ed enti pubblici di ricerca), che sono andate gradualmente assumendo un ruolo sempre più diretto e incisivo nelle dinamiche di innovazione e sviluppo industriale (Cohen, Nelson e Walsh, 2002; Gallini, 2002; Jaffe, 2000; Mowery et al., 2001). Il fenomeno, iniziato negli Stati Uniti, si è progressivamente esteso al Canada, alla Gran Bretagna e, in misura diversa, ad altri Paesi dell'Unione Europea.

L'apertura verso l'esterno delle "torri d'avorio" si riflette nella continua evoluzione dell'equilibrio tra diffusione pubblica e protezione dei risultati della ricerca che vede l'ago della bilancia spostarsi rapidamente verso la protezione e la commercializzazione della proprietà intellettuale. Primo indicatore di questa nuova concezione della *mission* universitaria è la proliferazione dei depositi brevettuali e delle licenze di brevetto, fenomeno ampiamente studiato in letteratura (Thursby et al., 2001; Thursby e Thursby, 2002; Agrawal e Henderson, 2002).

Fenomeno speculare e altrettanto significativo, ma che passa spesso in secondo piano, è la flessione della produzione scientifica. Negli Stati Uniti, ad esempio, dal 1990 il numero di pubblicazioni annuali delle università è in costante calo: in particolare, nel periodo 1995-2000, il decremento è stato del 10%, a fronte di spese in ricerca aumentate del 22%. Nello stesso periodo in Canada le pubblicazioni sono diminuite del 9%, in Olanda del 5% e in Gran Bretagna dell'1% (Oecd, 2003; Nsb, 2002). Viceversa, la produzione brevettuale e l'attività di *licensing* delle università americane e canadesi nello stesso periodo, sono cresciute rispettivamente del 220% e 160% (Autm, 2003).

In Italia la trasformazione della *mission* degli Ipr, a parte rare eccezioni, stenta a

---

<sup>0</sup> Ringraziamo i responsabili degli uffici di trasferimento tecnologico delle università che hanno fornito le informazioni necessarie per la realizzazione di questa indagine e Roberto Spellucci per la preziosa opera di individuazione delle fonti e acquisizione dei dati.

\* Cnr e Laboratorio di Studi sul Trasferimento Tecnologico e l'Imprenditorialità (TTI) dell'Università di Roma Tor Vergata, abramo@disp.uniroma2.it

\*\* Laboratorio di Studi sul Trasferimento Tecnologico e l'Imprenditorialità (TTI) dell'Università di Roma Tor Vergata, pugini@disp.uniroma2.it

<sup>1</sup> Il Bayh-Dole Act è una legge degli Stati Uniti d'America che, tra le altre cose, concede alle università ed agli enti di ricerca i diritti di proprietà delle invenzioni scaturite da attività di ricerca finanziate con fondi pubblici, nonché di incassare i proventi derivanti dalle concessioni in licenza a terzi di tali diritti.

prendere quota. Nel periodo 1995-2000 l'Italia ha fatto registrare il più alto tasso medio di crescita annuale di pubblicazioni tra i Paesi del G7, che l'ha portata all'attuale primato in numero di pubblicazioni per ricercatore (Oecd, 2003). Di contro, la produzione brevettuale degli Ipr rimane comparativamente bassa: l'insieme delle università italiane brevetta quanto la sola Università del Wisconsin e se a queste si aggiungono tutti gli altri enti pubblici di ricerca (ovvero il 51% della spesa in ricerca in Italia), il totale dei brevetti depositati non raggiunge quello del Massachusetts Institute of Technology, Mit (banca dati Orp<sup>2</sup>, 2005 e Autm, 2003). Il divario è altrettanto preoccupante in termini di produttività brevettuale: nel 2002 la produttività delle università italiane è stata di soli 4 brevetti per migliaio di ricercatori, mentre nel Regno Unito tale valore sale a 22 e negli USA già nel 1999 aveva superato la soglia di 40 (banca dati Orp, 2005; Abramo e Pugini, 2004).

Il contributo alla competitività nazionale, inoltre, diviene concreto solo una volta completato il trasferimento del brevetto al tessuto industriale. In altre parole, l'analisi del ricorso al brevetto rende conto della propensione alla protezione del patrimonio conoscitivo degli Ipr, ma offre poche informazioni sull'efficacia del trasferimento tecnologico dagli stessi. Tale percezione può essere meglio ottenuta dall'analisi delle attività di *licensing* e di creazione di nuove imprese *spin-off* degli Ipr.

Mentre i diversi contributi sulle attività di brevettazione degli enti pubblici di ricerca italiani, quali il Consiglio Nazionale delle Ricerche, Cnr (Abramo, 1998; Abramo e Lucantoni, 2003) e l'Enea (Piccaluga e Patrono, 2001) e delle università (Balconi, Breschi e Lissoni 2002; Campo Dall'Orto e Conti, 2002; Baldini, Grimaldi e Sobrero, 2003; Abramo e Pugini, 2004) ci offrono un quadro abbastanza esaustivo in termini di produzione brevettuale, anche in relazione ad altri paesi (Balzano, Cesaroni e Piccaluga, 2002), le uniche indagini approfondite sull'attività di *licensing* presenti in letteratura riguardano il solo Cnr (Abramo, 1998; Abramo e Lucantoni, 2003; Abramo e D'Angelo 2004). Tra i pochi dati diffusi a livello aggregato si possono individuare le stime di un'indagine conoscitiva eseguita nel 2003 dall'Oecd in alcuni paesi dell'Organizzazione (Oecd, 2003) sull'attività di commercializzazione del patrimonio intellettuale degli Ipr (tra cui i sistemi universitari di Australia, Corea, Olanda, Svizzera, Norvegia e Italia). I risultati di tale indagine ci relegano in fondo alle classifiche con meno di 30 licenze universitarie attive al 2002 (corrispondenti a 1,4 licenze per istituto censito).

Obiettivo del presente lavoro è quello di integrare il quadro attualmente disponibile, analizzando nel dettaglio i risultati delle attività di *licensing* degli atenei italiani e comparandoli nella forma aggregata con quelli di altre istituzioni, nazionali e internazionali. Oggetto dell'indagine sono: l'intensità di *licensing* e di *spin-off*, la rapidità e diffusione del trasferimento, l'effetto prossimità geografica, la tipologia dei licenziatari e l'analisi settoriale. Quale strumento per l'acquisizione dei dati sul *licensing* è stato predisposto un apposito questionario da compilarsi a cura dei responsabili degli Uffici per il Trasferimento Tecnologico (o analoghe

---

<sup>2</sup> La banca dati Orp, Osservatorio della Ricerca Pubblica, realizzata presso il Laboratorio di studi di afferenza degli autori censisce la produzione scientifica e tecnologica di tutti gli Ipr italiani nel periodo 2000-2002.

denominazioni) delle università. Il presente lavoro riporta nel capitolo seguente la metodologia e la rappresentatività dell'indagine. Il capitolo 3 ne presenta i risultati quali-quantitativi. Il capitolo 4 è dedicato all'analisi comparata dell'attività di *licensing* del sistema accademico italiano con quella di altre realtà di ricerca pubblica in Italia e all'estero. Il capitolo 5 è dedicato alle considerazioni e conclusioni degli autori.

## 2. Metodologia d'indagine e rappresentatività

L'indagine ha previsto la formulazione di un questionario per acquisire informazioni sull'attività di trasferimento tecnologico, intesa come vendita, concessione in licenza o opzione attiva<sup>3</sup> di brevetti di titolarità degli atenei italiani<sup>4</sup>. Oltre all'intensità di *licensing*, l'indagine ha mirato ad acquisire informazioni sulla rapidità di trasferimento (tempo intercorso tra il deposito della domanda di brevetto e la stipula del contratto di cessione), sulla capillarità di diffusione (licenza esclusiva e non; numerosità di licenziatari dello stesso brevetto) e sul settore merceologico dei brevetti trasferiti. Oggetto dell'indagine è anche la tipologia dei licenziatari (persona fisica, azienda preesistente, *start-up* o *spin-off*<sup>5</sup>), la dimensione, la localizzazione, il settore di attività e l'eventuale appartenenza a gruppi multinazionali.

La popolazione delle università destinataria dell'indagine è stata selezionata in base alle domande di brevetto depositate dalle stesse nel periodo 1995-2002. Al fine di individuare le università attive nella brevettazione nel periodo suddetto si è fatto riferimento allo studio di Abramo e Pugini 2004 e alla banca dati Orp 2005. Sono state individuate 44 università, pari a circa il 70% del totale delle università italiane con facoltà scientifiche. Il totale dei brevetti depositati dalle stesse nel periodo 1995-2002 ammonta a 441. Nella seconda metà del 2004, a ciascuna di queste università è stato quindi somministrato via internet il questionario d'indagine conoscitiva.

Il periodo d'indagine dell'attività di *licensing* è stato circoscritto agli anni 1999-2003, assumendo che intercorra in media un certo lasso di tempo tra la data di deposito di un brevetto e l'eventuale trasferimento.

E' possibile, ancorché altamente improbabile, che università con attività di *licensing* nel periodo d'indagine siano sfuggite al censimento. Ciò si potrebbe verificare nel caso in cui un'università abbia trasferito brevetti nel periodo 1999-2003, pur non avendone depositato alcuno nel periodo 1995-2002.

Su 44 università intervistate, 39 hanno risposto al questionario, pari a circa il 90%

---

<sup>3</sup> L'opzione di acquisizione di un brevetto da parte di un'azienda, a rigore, non può considerarsi un effettivo trasferimento, tuttavia essa è stata conteggiata per poter condurre con omogeneità di dati il successivo benchmarking internazionale.

<sup>4</sup> Non sono considerati i brevetti di titolarità dei ricercatori e dei docenti universitari. Si ricorda che l'art. 7 della Legge 18 ottobre 2001, n. 383, conferisce ai dipendenti degli Ipr, autori di brevetti, i relativi i diritti esclusivi di proprietà e sfruttamento.

<sup>5</sup> La definizione adottata di *spin-off* è: "una nuova azienda che si costituisce per sfruttare commercialmente un brevetto universitario e della quale l'università e/o il personale di ricerca possiede una quota di proprietà"; quando quest'ultima condizione non si applica parliamo, più in generale, di *start-up*.

dell'universo. Le università rispondenti hanno depositato 425 brevetti nel periodo 1995-2002, pari al 96% del totale brevetti depositati dalla popolazione selezionata nello stesso periodo. Le università non rispondenti non sembrano presentare una numerosità o peculiarità in termini di dimensioni, attività brevettuale e di *licensing* tali da pregiudicare la significatività degli esiti dell'indagine.

### 3. Esiti dell'indagine conoscitiva

Tra i rispondenti, 24 università (pari al 62% dei rispondenti e al 55% dell'intera popolazione dell'indagine) hanno dichiarato di non aver trasferito alcun brevetto nel periodo 1999-2003. Le rimanenti 15 università (pari al 38% dei rispondenti e al 34% della popolazione) hanno trasferito nel periodo considerato complessivamente 46 brevetti, pari a 9,2 trasferimenti l'anno; considerando il campione degli atenei rispondenti, nell'intero periodo di osservazione il valor medio per ciascuna università è stato di 1,2 brevetti trasferiti, ossia 0,25 brevetti l'anno.

Il dettaglio dei depositi brevettuali e trasferimenti per ciascun anno in esame è riportato in Figura 1<sup>6</sup>, mentre la Figura 2 mostra la distribuzione delle università rispondenti per numero di brevetti trasferiti nel periodo 1999-2003; è chiaramente percepibile l'incremento intertemporale dell'attività di trasferimento delle università italiane (dai 2 trasferimenti del 1999 ai 19 del 2003, con un incremento annuale medio composto pari al 76%), solo in alcuni casi giustificato da incrementi omologhi del numero di domande di brevetto nell'anno precedente.

I brevetti trasferiti sono stati analizzati per estensione geografica della protezione. Quelli depositati esclusivamente in Italia sono stati 11 (24% del totale dei trasferimenti); quelli depositati in Italia, ma estesi anche all'estero ammontano a 29, pari al 63% del totale dei trasferimenti; solo 6 brevetti (13% del totale dei trasferimenti); infine, sono stati depositati direttamente presso lo European Patent Office (Epo) o presso la World Intellectual Property Organization (Wipo). La distribuzione dei trasferimenti per estensione differisce sensibilmente dall'analoga distribuzione dei brevetti depositati: nel periodo 2000-2002, ad esempio, il 65% dei depositi era costituito da brevetti depositati esclusivamente in Italia, il 21% era stato esteso a paesi esteri, mentre il restante 14% era stato depositato direttamente presso uffici internazionali. Tale disallineamento potrebbe indicare che il processo di estensione di validità a paesi esteri è adottato principalmente per i brevetti con maggior potenziale commerciale o di più elevato interesse industriale.

L'intensità di trasferimento tecnologico delle università rispondenti nel complesso, misurata come rapporto tra brevetti trasferiti, 46 (nel periodo 1999-2003) e domande di brevetto, 355 (depositate nel periodo 1998-2002), è pari al 13%. La distribuzione dell'intensità di trasferimento dei singoli atenei<sup>7</sup>, riportata in Figura 3, mostra un'elevata concentrazione verso bassi valori di intensità: la percentuale di brevetti trasferiti non supera in alcun caso il 50% ed è maggiore del 20% solo in 7

---

<sup>6</sup> Per uno dei brevetti trasferiti non è disponibile la data di stipula del contratto di trasferimento.

<sup>7</sup> Per gli atenei di Viterbo e Venezia, che non hanno depositato domande di brevetto nel periodo 1998-2002, non è stata calcolata la produttività del trasferimento.

università su 39 rispondenti (ossia nel 18% dei casi). L'intensità di trasferimento è un indicatore dell'efficienza di gestione del portafoglio brevettuale, in termini di capacità sia di selezione delle invenzioni (*disclosures*) con più alta probabilità di trasferimento, sia di trasferimento vero e proprio. E' stata calcolata anche la produttività di trasferimento tecnologico per addetto alla ricerca, ossia il rapporto tra brevetti trasferiti nell'anno e personale scientifico dell'anno precedente<sup>8</sup>, il valor medio delle università rispondenti è di 1,6 trasferimenti ogni 1000 ricercatori nel quinquennio in esame, ossia 0,3 trasferimenti l'anno per migliaio di ricercatori. I valori di intensità e di produttività di trasferimento per addetto delle singole università, normalizzati alle rispettive medie, sono riportati nella Tabella 1, che offre un quadro complessivo dell'esito dell'indagine empirica. Le università che presentano la più elevata intensità di trasferimento sono Padova, Parma e Torino; mentre quelle a più alta produttività di trasferimento per addetto sono Udine, Milano-Politecnico e Viterbo-Tuscia.

Le performance degli atenei italiani differiscono molto in funzione dell'area geografica. Le 17 università rispondenti del Nord (44% del campione) hanno depositato 196 domande di brevetto nel periodo 1998-2002 (55% del campione) e trasferito 36 brevetti nel periodo 1999-2003 (pari al 78% dei trasferimenti). L'intensità di trasferimento risulta così esser pari al 18%, mentre la produttività media è di 2,4 trasferimenti ogni mille addetti per ciascuna università nel quinquennio in esame.

Tali valori scendono all'8% e a 1,2 rispettivamente per le 12 università rispondenti del Centro (31% del campione, 30% dei brevetti depositati) che hanno trasferito 9 brevetti, pari al 20% del totale trasferimenti.

Al Sud-Isole le 10 università rispondenti (26% del campione, 15% dei brevetti depositati) hanno trasferito solo un brevetto (2% del totale trasferimenti) che determina un'intensità di trasferimento pari al 2% e una produttività di trasferimento per mille addetti pari a 0,4.

Altro indicatore di efficienza del trasferimento misurato è il tempo intercorso tra il deposito del brevetto e la stipula del contratto di cessione: più tale intervallo è breve minori sono i costi di mantenimento in vita del brevetto e più rapido è il ritorno finanziario per l'università e il contributo all'innovazione industriale e alla competitività del sistema paese. I risultati dell'indagine mostrano un valor medio di tale intervallo pari a 22 mesi, mentre la mediana è pari a 12 mesi.

L'indagine ha rilevato anche le diverse modalità di trasferimento dei brevetti distinguendo tra vendita, concessione in licenza esclusiva o non esclusiva e opzione. La distribuzione delle modalità di trasferimento analizzate è presentata in Figura 4, dove si apprezza la grande predominanza di cessioni non definitive, 33 (72%): tra queste la maggioranza è rappresentata dalle 32 licenze esclusive (70% circa del totale brevetti trasferiti); le 9 vendite rappresentano il 20% circa dei trasferimenti, mentre le 4 opzioni assommano a circa il 9% circa del totale dei trasferimenti.

Si evidenzia, inoltre, che il brevetto concesso in licenza non esclusiva e le

---

<sup>8</sup> La produttività del lavoro è stata calcolata utilizzando il numero medio di ricercatori e docenti delle sole facoltà scientifiche delle università in esame nel periodo 1998-2002. Non è stata effettuata alcuna normalizzazione rispetto al capitale. Fonte: Cineca, Miur, 2005.

quattro opzioni hanno interessato sempre e comunque una sola azienda licenziataria, evidenziando una capillarità nulla del trasferimento (misurabile proprio in termini di numero di imprese coinvolte nello sfruttamento commerciale dello stesso brevetto).

Particolare attenzione è stata dedicata all'analisi delle imprese destinatarie dei brevetti trasferiti. Primo aspetto analizzato è stato la tipologia delle imprese che hanno acquisito i brevetti: ben 39 brevetti (l'85% del totale) sono stati trasferiti a imprese preesistenti (di cui 6 multinazionali), 2 a persone fisiche e 5 a nuove imprese, di cui 4 *spin-off* e 1 *start-up*. La dimensione, in termini di addetti, dell'azienda destinataria del brevetto trasferito è stata ugualmente indagata, ma solo per 22 trasferimenti è stato possibile raccogliere informazioni utili al riguardo, riportate in Figura 5, dove risaltano la predominanza di trasferimenti (10) a imprese di dimensioni medio-grandi (con più di 250 addetti) e la quota non trascurabile di trasferimenti (5) verso micro-imprese (con meno di 10 addetti), riconducibili per lo più alle imprese *start-up* e *spin-off* e alle persone fisiche di cui si è già accennato.

Oggetto dell'indagine è stata anche l'analisi dell'effetto prossimità geografica sul trasferimento tecnologico, valutato attraverso la misurazione della distanza geografica tra università e azienda destinataria del brevetto. Tra i 46 brevetti trasferiti<sup>9</sup>, 14 (pari al 30% dei trasferimenti) sono stati acquisiti da aziende situate nella stessa provincia dell'università titolare del brevetto, in 8 casi (17%) azienda e ateneo sono situate in province diverse ma appartengono alla stessa regione, mentre in 14 casi (30%) l'azienda è situata in una regione diversa. I trasferimenti all'estero sono stati 4 (pari al 9% dei trasferimenti): 2 brevetti nel Regno Unito e uno rispettivamente in Olanda e Germania. L'indicatore noto in letteratura come BASTT<sup>10</sup> (Baricentro Spaziale del Trasferimento Tecnologico), può essere un utile riferimento per quantificare il raggio di azione delle università nelle attività di *licensing*. Nel caso in esame (esistenza di una singola azienda destinataria per ciascun brevetto trasferito) tale indicatore si riduce al valor medio delle distanze tra università e aziende destinatarie ed è risultato essere pari a 150 km circa<sup>11</sup>. La prossimità geografica dei trasferimenti universitari spiega in buona parte la maggiore produttività di trasferimento degli atenei delle regioni del Nord, caratterizzate da una più alta

<sup>9</sup> Non sono disponibili informazioni relative alla localizzazione delle aziende licenziatrici per 6 trasferimenti.

<sup>10</sup> Tale indicatore è tipico dell'approccio spaziale neoclassico ed è esprimibile come:

$$BASTT = \frac{\sum_{k=1}^n x_k y_k}{\sum_{k=1}^n y_k}, \text{ in cui}$$

$x_k$  = distanza tra l'università titolare del brevetto e le imprese licenziatrici residenti nella k-esima provincia

$y_k$  = numero totale di licenze concesse alle imprese ubicate nella provincia k

<sup>11</sup> Nel calcolo del BASTT non sono considerati i trasferimenti all'estero.

concentrazione di insediamenti industriali.

L'analisi settoriale è stata basata sulla classificazione europea dei brevetti nelle 8 macro-categorie IPC identificate dalle lettere A-H<sup>12</sup>. La medesima classificazione è stata applicata alle aziende destinatarie dei brevetti trasferiti<sup>13</sup> al fine di valutare l'intensità di trasferimento intersettoriale dei brevetti stessi. Più del 70% dei trasferimenti sono relativi a brevetti dei settori bio-medico (human necessities), 43%, e chimico, 28%; i brevetti del settore della fisica seguono con il 17% dei trasferimenti; infine, poco più del 10% dei trasferimenti è relativo a brevetti riguardanti i settori delle operations, trasporti, tessile ed energia. Per ciò che riguarda i settori di destinazione dei trasferimenti, sono i brevetti nel settore della fisica quelli che risultano più trasversali con la maggior quota (50%) di trasferimenti in settori industriali di classi eterogenee. A seguire i brevetti bio-medici e chimici, con il 15% e l'8% rispettivamente di trasferimenti ad altri settori. I brevetti dei settori B, D e H sono stati trasferiti ad imprese appartenenti alle stesse macro-categorie.

#### **4. Analisi comparata delle attività di *licensing* delle università italiane**

A livello nazionale, il Consiglio Nazionale delle Ricerche è un riferimento naturale per l'analisi comparata delle attività di trasferimento delle università italiane, sia per fattori dimensionali (gli investimenti in ricerca del Cnr rappresentano circa il 12% della spesa totale per R&S in Italia e i suoi 8000 dipendenti al 2002, di cui più della metà ricercatori, sono pari al 6% dei ricercatori nazionali) sia per il carattere multidisciplinare della sua attività di ricerca. Con riferimento al periodo 1996-2001, il Cnr ha depositato 257 brevetti e ne ha trasferiti 50 (Abramo e Lucantoni, 2003). Ne risulta un'intensità di trasferimento pari al 19,5%, superiore del 46% rispetto alla produttività di trasferimento delle università. Per quanto riguarda la produttività di trasferimento per addetto del Cnr questa è pari a 11 trasferimenti per migliaio di ricercatori nel quinquennio 1997-2001, superiore di un ordine di grandezza al valore della produttività di trasferimento universitario (1,6 trasferimenti per 1000 ricercatori in 5 anni)<sup>14</sup>. Anche se si tiene in conto l'effetto della didattica sulla produttività del personale docente universitario<sup>15</sup>, che salirebbe a 2 trasferimenti per 1000 FTE universitari nel periodo in esame, il divario rimane in ogni modo sensibile.

Per ciò che attiene al confronto dei tempi di trasferimento, i tempi medi di trasferimento delle università e del Cnr sono analoghi (22 mesi) come pure la percentuale di trasferimenti entro un anno dalla licenza (45% circa) ma il Cnr è più efficace nel trasferimento a medio termine: il 75% dei brevetti universitari è stato

---

<sup>12</sup> A: Human necessities; B: Performing operations; Transporting; C: Chemistry; Metallurgy; D: Textiles; Paper; E: Fixed construction; F: Mechanical Engineering; Lighting; Heating; Weapons; Blasting engines or pumps; G: Physics; H: Electricity.

<sup>13</sup> Non è disponibile il dettaglio della tipologia di attività delle aziende destinatarie per 13 trasferimenti.

<sup>14</sup> Si sono considerati i soli ricercatori e tecnologi Cnr afferenti ai settori scientifici in ruolo al 2001.

<sup>15</sup> L'attività didattica universitaria prevista per legge rappresenta poco più del 20% del monte ore annuale di un ricercatore Cnr.

trasferito entro tre anni dalla domanda mentre nel caso del Cnr tale frazione sale al all'84% (Abramo e Lucantoni, 2003).

L'effetto prossimità geografica risulta più influente nel trasferimento dei brevetti universitari che per quelli Cnr, come indicato dal BASTT del Cnr (Abramo e D'Angelo, 2004) pari a più del doppio di quello delle università: 370 km contro 150 km, rilevando una maggiore vocazione territoriale delle università. La differenza nella distribuzione spaziale del licensing di Cnr e università è la risultanza di diverse determinanti. In genere, le università offrono sul territorio un alto numero di competenze di limitate dimensioni, mentre gli istituti di ricerca Cnr l'esatto contrario: forte specializzazione settoriale di elevata dimensione. Laddove la forte specializzazione e la dimensione hanno indotto lo sviluppo di distretti tecnologici, c'è da attendersi un BASTT relativamente inferiore; negli altri casi superiore. Inoltre, laddove la localizzazione della fonte dei brevetti trasferiti è al Sud la probabilità di prossimità territoriale del trasferimento scende, a causa della scarsa concentrazione industriale. In effetti, la fonte dei brevetti universitari trasferiti è in un solo caso localizzata al Sud (non computato nel BASTT medio perché trasferito all'estero), mentre per il Cnr il numero sale a 4 (1 trasferito dalla Campania alla Toscana e 3 dalla Sicilia alla Lombardia). Infine, poiché le imprese in media tendono a stabilire rapporti con i laboratori pubblici più sulla base della prossimità geografica che sulla qualità delle competenze ricercate (Mansfield e Lee, 1996), il BASTT tenderà ad essere più basso per quelle organizzazioni di ricerca multidisciplinari e multilocalizzate, come le università.

Se il confronto con il Cnr restituisce l'immagine di un sistema universitario per il quale il trasferimento tecnologico non assume ancora il ruolo di attività *core*, l'evidenza risulta ancora più marcata nel *benchmarking* internazionale.

Negli Stati Uniti, il solo MIT (Scanlon, 2004) nel 2003 ha depositato 238 domande di brevetto, un numero comparabile con il numero di domande di tutto il sistema universitario italiano nel triennio 2000-2002, e trasferito nello stesso anno circa 100 brevetti, ossia più del doppio di quanto fatto dalle nostre università in tutto il quinquennio 1999-2003.

Nel 2003 le 165 università statunitensi rispondenti all'indagine Autm (op. cit., 2004) hanno depositato 7203 brevetti e ne hanno trasferiti 3855; per ciascun ateneo ciò corrisponde, mediamente, a oltre 40 domande e a 23 trasferimenti di brevetti nell'anno. Nel quinquennio 1999-2003 l'intensità di trasferimento è stata del 60% per le università statunitensi, che in media hanno trasferito 24 brevetti l'anno ciascuna; questi ultimi dati vanno confrontati con il 13% di produttività media di trasferimento delle università italiane nello stesso periodo e con gli 0,25 brevetti trasferiti mediamente in un anno da ciascuna università rispondente alla presente indagine.

Restando nel Nord America, il Canada presenta, al 2003, valori della produttività di trasferimento tecnologico superiori al 100% (Autm, 2004)<sup>16</sup>. In altre parole sono stati trasferiti al sistema produttivo più brevetti di quanti ne siano stati depositati nell'anno, manifestando un'elevata efficienza nella selezione delle invenzioni da brevettare ed efficacia di trasferimento.

---

<sup>16</sup> Per il Canada si tratta di dati relativi a università ed enti pubblici di ricerca nel complesso.



Anche il confronto con una realtà europea come quella del Regno Unito è significativo: nel 2002 le università anglosassoni hanno depositato quasi 1100 domande di brevetto (mediamente 9 per ateneo) e trasferito 648 brevetti (media di 5 trasferimenti per ateneo) con un'intensità di trasferimento, anche in questo caso, prossima al 60% (Nubs, 2003).

Aldilà delle forti distanze in termini quantitativi, esistono differenze interessanti anche nella dimensione delle aziende licenziatarie. La tipologia dei licenziatari dei brevetti accademici nazionali, ad esempio, è fortemente sbilanciata verso le grandi imprese (45%) mentre nel Regno Unito tale percentuale è del 32%<sup>17</sup>, come sensibile è pure la differenza tra le percentuali di trasferimenti verso imprese di nuova creazione (*start-up* e *spin off*): circa il 10% nel caso italiano contro il 14% delle università USA (Autm, 2004) e il 21% del sistema accademico britannico (Nubs, 2003).

Anche rispetto alla capillarità del trasferimento (misurabile in termini di trasferimenti non esclusivi) il sistema accademico italiano evidenzia differenze sostanziali: oltre il 95% dei trasferimenti delle università italiane ha carattere di esclusività, mentre negli USA ben il 53% dei trasferimenti accademici è non esclusivo (Autm, 2004).

Se si sofferma l'attenzione sulla creazione di nuove imprese per lo sfruttamento di brevetti accademici, il *gap* appare ancora più ampio. Il sistema universitario italiano nel complesso, durante quinquennio 1999-2003, ha dato vita a 5 nuove imprese ossia, in media, a una nuova impresa all'anno contro le oltre 380 dell'omologo americano. L'imprenditorialità media annua per singola università rispondente alle indagini nello stesso periodo è altrettanto distante: 0,03 nuove imprese l'anno per le università italiane e 2,6 per le università statunitensi. Anche il confronto col Regno Unito è significativo: in Gran Bretagna, nel solo 2003, sono state 118 (Nubs, 2003) le nuove imprese nate per sfruttare brevetti universitari (in media poco meno di una per ateneo rispondente). In altre parole l'intero sistema universitario italiano ha evidenziato, in 5 anni, una imprenditorialità paragonabile a quella di due medie università americane e di cinque medie università britanniche in un solo anno.

## 5. Considerazioni e conclusioni

Il presente progetto si inserisce in un programma più ampio di monitoraggio dei risultati di ricerca e delle attività di protezione e trasferimento della proprietà intellettuale negli Ipr italiani condotto presso il Laboratorio di Studi sul Trasferimento Tecnologico e l'Imprenditorialità (TTI) cui gli autori afferiscono.

Le risultanze della presente indagine empirica sull'attività di *licensing* delle università e di altre indagini svolte nell'ambito del suddetto programma, in particolare quella a monte sull'attività brevettuale (Abramo e Pugini, 2004), e di altri studiosi, permettono di delineare un quadro abbastanza esaustivo del trasferimento tecnologico realizzato dal nostro sistema accademico, attraverso la brevettazione e il *licensing*.

---

<sup>17</sup> La definizione di grande impresa utilizzata in Autm, 2004 (azienda con più di 500 addetti) non permette un confronto diretto con i dati italiani.

L'intensità di brevettazione e di *licensing* delle università italiane è a livelli quantitativi molto bassi sia rispetto al Cnr sia e, più marcatamente, rispetto al sistema accademico nord-americano e britannico. Pur considerando le risultanze della preziosa indagine di Balconi et al., 2003, secondo cui i brevetti di titolarità accademica, depositati presso l'EPO tra il 1979 e il 1999, sono una percentuale minima di quelli effettivamente realizzati dal personale universitario, trattasi comunque di meno di 1 brevetto l'anno per università<sup>18</sup>. Ancorché, poi, il *licensing* brevettuale non sia l'unica forma di trasferimento tecnologico tra mondo accademico e sistema produttivo, essa è senz'altro tra le più altamente correlate alla competitività industriale e, a meno che non si voglia ritenere che gli atenei italiani compensino la carenza nel *licensing* surclassando le omologhe istituzioni straniere in altre forme di trasferimento complementari, le conclusioni che si devono trarre è che l'attività di ricerca scientifica dei nostri atenei non supporta in maniera altrettanto adeguata la competitività del sistema produttivo e, quindi, lo sviluppo socio-economico del paese<sup>19</sup>.

Restano da comprendere le cause di tali performance, soprattutto per ciò che riguarda la bassa produttività di trasferimento dei brevetti. Oltre a possibili ragioni di ordine sociologico di minore propensione al rischio e al cambiamento del nostro sistema produttivo rispetto, ad esempio, a quelli anglosassone e nordamericano, è plausibile identificare due possibili determinanti. La prima è il disallineamento tra offerta pubblica e domanda industriale. E' doveroso constatare, infatti, che nonostante i bassi investimenti privati in R&S, una domanda effettivamente esiste, come indicato dal cronico e crescente deficit della nostra bilancia tecnologica dei pagamenti per la voce brevetti, passato da 270 milioni di euro nel 1998 a 550 milioni nel 2003. Il disallineamento è plausibile in quanto, mentre la ricerca scientifica pubblica opera evidentemente alla frontiera dello stato dell'arte, essendo ai vertici nelle classifiche mondiali di produttività scientifica, il nostro sistema industriale sta attraversando ormai da anni una fase di progressiva de-specializzazione tecnologica, come confermato dall'andamento della quota di export di prodotti e servizi ad alto contenuto tecnologico rispetto al totale e agli altri paesi. L'entità di tale disallineamento però, non è tale da poter giustificare una così bassa intensità di *licensing*, se è vero che due terzi dei risultati di immediato interesse industriale (che rappresentano a loro volta il 72% del totale dei risultati di ricerca), scaturiti da ricerche condotte in ambito pubblico in discipline high tech, avrebbero imprese italiane in grado di sfruttarli (Abramo e D'Angelo, 2004). La determinante fondamentale risulta quindi la seconda, ossia la limitata imprenditorialità delle università nazionali che si manifesta, *in primis*, come scarsa volontà e,

---

<sup>18</sup> L'afferenza degli autori al sistema accademico è relativa solo all'ultimo anno del periodo d'indagine 1979-1999 per cui è possibile che alcuni autori, al momento del deposito del brevetto, non afferissero ancora all'università. Inoltre, poiché, poi, il 61% dei brevetti di autori universitari è risultato di titolarità di imprese italiane e il 16% di imprese straniere, sarebbe da appurare se le invenzioni siano state conseguite nell'ambito della ricerca *intra-muros* o meno e, in caso affermativo, come mai le università non si siano appropriate dei risultati.

<sup>19</sup> Per una misurazione quantitativa dell'impatto socio-economico dell'attività di *licensing* universitaria si rimanda tra gli altri, a titolo esemplificativo, a Pressman et al. 1995.

susseguentemente, come carente capacità di attuare il trasferimento tecnologico attraverso la brevettazione e il *licensing*. In tal senso è emblematica e inequivocabile la *vision* accademica espressa dalla Conferenza dei Rettori delle Università Italiane nell'ultima relazione sullo stato delle università italiane (Crui, 2004): "... la missione dell'università è la produzione e la trasmissione di conoscenza originale ad accesso aperto ...", inoltre "... l'università non può, se non perdendosi, trasformarsi in un'impresa" e, citando Paul David, professore a Stanford e a Oxford, "... le università non debbono trasformarsi in *companies* anche per il semplice motivo che le *companies* sono molto più brave di loro a brevettare e commercializzare i prodotti. La loro missione essenziale è quella di pensare, di creare scienza e cultura da distribuire liberamente agli studenti e alla società ...". Alla luce di questa *vision* non sorprende quindi la conseguente approssimazione delle strutture organizzative, dei sistemi gestionali e delle risorse assegnate di cui si è avuta percezione nelle fasi di individuazione e interazione con gli uffici di trasferimento tecnologico delle accademie. Solo in rari casi si è avuta la percezione di interagire con strutture specificatamente ed esclusivamente dedicate allo scopo. Nella maggior parte dei casi le responsabilità e le funzioni apparivano assegnate o a professori universitari, che hanno priorità, interessi e competenze che non si sposano con le esigenze di un efficiente ufficio per il trasferimento tecnologico, o a personale amministrativo con funzioni spesso più ampie di quelle specifiche del trasferimento. Per quanto concerne l'attività istituzionale di ricerca, la *vision*, l'organizzazione e i risultati dell'attività di brevettazione e *licensing* della maggior parte degli atenei ci portano a concludere che, utilizzando un linguaggio aziendale (probabilmente non apprezzato in ambito accademico), le università rimangono sostanzialmente focalizzate sulla funzione "produzione" e sul target di mercato "comunità scientifica internazionale", trascurando la funzione "marketing e vendite" e il target di mercato "sistema produttivo".

Le posizioni in letteratura a sostegno dell'attuale posizionamento strategico, in numero comunque relativamente basso (Geuna e Nesta, 2003; David, 2004; Nelson, 2004), si fondano, piuttosto che sui *pro* della stesso, sui *contra* dell'approccio alla commercializzazione del patrimonio intellettuale. Tra questi, i più ricorrenti sono i seguenti. La brevettazione non controllata potrebbe essere controproducente per la ricerca stessa: la conoscenza procede principalmente per linee evolutive e la brevettazione di risultati intermedi o di strumenti utili nelle fasi di ulteriore sviluppo possono rallentare il processo di avanzamento di conoscenze o tecnologie, soprattutto nel caso della ricerca di base. Una maggiore inclinazione alla commercializzazione degli asset di conoscenza nasconderebbe il rischio di uno spostamento del baricentro della ricerca verso settori a più alta intensità brevettuale e dalla ricerca di base all'applicata (ipotesi peraltro smentita da Mowery et al. 2001, e Thursby e Thursby, 2002). Infine, l'attività brevettuale e di *licensing* produrrebbe nella maggior parte dei casi perdite finanziarie per le università piuttosto che guadagni (mancando però di contabilizzare il ritorno socio-economico, più appropriato nel valutare le attività di un'istituzione pubblica).

Se alcune di queste preoccupazioni possono essere legittime nel sistema americano, vista la crescita esponenziale di queste attività negli ultimi venti anni,

appaiono oggi poco fondate nel contesto italiano, alla luce del nostro esiguo livello di brevettazione e *licensing*. Infine, la posizione di Paul David sposata dalla Crui, di diffondere liberamente i risultati della ricerca universitaria, appare strategicamente ardua da condividere in un contesto internazionale in cui Nordamerica, Gran Bretagna e altri paesi UE ricorrono sempre più intensamente, invece, alla protezione brevettuale e al *licensing*. Purtroppo non si può fare a meno di constatare, alla base dell'inerzia al cambiamento della vision accademica italiana, la fuorviante prospettiva dualistica con cui pubblicazione e brevetto sono considerati. Il brevetto tende ad essere interpretato come un sostituto della pubblicazione e inibitore della diffusione della conoscenza piuttosto che, nei casi in cui è applicabile, uno strumento complementare e funzionale al trasferimento della stessa a fini competitivi.

## Summary

*Survey of the scientific and patent productivities of Italian Universities*, by Giovanni Abramo and Fabio Pugini

Building on the results of a previous study of the same authors on both scientific and patent productivities of Italian universities in the period 1995 to 2001, this paper presents the results of an empirical survey on the licensing activities of Italian universities, in the period 1999 to 2003. Findings of the survey are then compared to those of the main public research institution in Italy, Cnr, and of other foreign academic systems, namely American, Canadian and British. In addition to filing a very low number of patents, Italian universities show a yearly number of licenses to number of filed patents ratio (13%) very low as compared to Cnr (19%), USA (60%), Canada (over 100%) and UK (60%). Furthermore, overall university patent-based spin-offs amount to one per year. The empirical survey investigates also the patent time to license, patent diffusion and the geographical proximity effect on licensing. Licensees have been analyzed too, in terms of size, nationality and sector of activity. Finally, the possible determinants of Italian universities' poor licensing performance have been identified and discussed.

## Riferimenti bibliografici

- Abramo G., 1998, "Il sistema ricerca in Italia: il nodo del trasferimento tecnologico", *Economia e Politica Industriale*, n. 99.
- Abramo G., Lucantoni S., 2003, "Ricerca pubblica e trasferimento tecnologico: il caso del Consiglio Nazionale delle Ricerche", *Economia e Politica Industriale*, n. 119.
- Abramo G., D'Angelo A.C., 2004, "La valorizzazione della ricerca pubblica in Italia. Un'indagine empirica", XV Riunione Scientifica Annuale dell'AIIG su Valori, Risorse e Competenze nelle Organizzazioni, Napoli 14-15 Ottobre 2004.
- Abramo G., Pugini F., 2004, "Un'analisi della produttività scientifica e brevettuale

- delle università italiane”, *working paper TTI*.
- Agrawal A., Henderson R., 2002, “Putting patents in contexts: Exploring knowledge transfer from Mit”, *Management Science*, vol. 48, n. 1.
- Association of University Technology Managers (Autm), 2003, “Technology licensing survey: Fiscal year 2002”.
- Association of University Technology Managers (Autm), 2004, “Technology licensing survey: Fiscal year 2003”.
- Balconi M., Breschi S., Lissoni F., 2003, “Il trasferimento di conoscenze tecnologiche dall’università all’industria in Italia: nuova evidenza sui brevetti di paternità dei docenti”, in: Bonaccorsi A. (ed.), *Il sistema della ricerca pubblica in Italia*, Franco Angeli.
- Baldini N., Grimaldi R., Sobrero M., 2003, “Intervento istituzionale e commercializzazione della conoscenza accademica: uno studio del sistema brevettuale delle università italiane”. *XIV Riunione Scientifica della Associazione Italiana di Ingegneria Gestionale su Imprenditorialità e Competenze Manageriali*, Bergamo.
- Balzano M., Cesaroni F., Piccaluga A., 2002, “L’attività brevettuale degli enti pubblici di ricerca in Italia, Francia e Spagna”. *XIII Riunione Scientifica della Associazione Italiana di Ingegneria Gestionale su Impresa e Competizione Knowledge-Based*, Lecce.
- Campo dall’Orto S., Conti G., 2002, “Il ruolo di un servizio brevetti nell’ambito del trasferimento tecnologico tra l’università e il tessuto industriale locale: l’esperienza del Politecnico di Milano”, *XIII Riunione Scientifica della Associazione Italiana di Ingegneria Gestionale su Impresa e Competizione Knowledge-Based*, Lecce.
- Cineca, Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca, 2005, Ricerca Personale Docente: “<http://sito.cineca.it/murst-daus/docenti/docenti.html>”
- Cohen W. M., Nelson R.R., Walsh J.P., 2002, “Links and Impacts: The influence of public research on industrial R&D”, *Management Science*, Vol. 48, n°1, gennaio 2002.
- Conferenza dei rettori delle università Italiane, 2004, “L’università per il paese, relazione sullo stato delle università italiane”.
- David P. A., 2004, “New Science, New industry – and New Institutions? Second Thoughts on Innovation and the role of the Universities in the European Research Area”, *Conferenza su “Nuova scienza, nuova industria”*, Accademia dei Lincei, Roma, 13-14 ottobre.
- Gallini, N.T., 2002, “The Economics of patents: lessons from recent U.S. patent reform”, *Journal of Economic Perspectives*, 16, 2, 131-154.
- Geuna A., Nesta L., 2003, “University Patenting and its Effects on Academic Research”, *SPRU-University of Sussex, working paper n° 99*.
- Jaffe A., 2000, “The U.S. patent system in transition: policy innovation and the innovation process”, *Research Policy*, n. 29.
- Mansfield E., Lee J. Y., 1996, “The modern university: contributor to industrial innovation and recipient of industrial R&D support”, *Research Policy*, Vol. 25, n.7.

- Mowery D.C., Nelson R.R., Sampat B.N., Ziedonis A.A., 2001, "The growth of patenting and *licensing* by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh-Dole Act of 1980", *Research Policy*, n. 30.
- Mowery D.C., Ziedonis A.A., 2002, "Academic patent quality and quantity before and after the Bayh-Dole act in the United States", *Research Policy*, n. 31.
- National Science Board, 2002, Science and engineering indicators.
- Nelson, R., 2004, "The market economy and the scientific commons", *Research Policy*, n. 33.
- Nubs, Unico, Auril, 2003, "UK University commercialisation survey: financial year 2002".
- Oecd, 2003, "Main science and technology indicators", vol. 2003-1.
- Oecd, 2003, "Turning science into business: patenting and *licensing* at public research organisations".
- Osservatorio sulla Ricerca Pubblica, 2005, Data base su pubblicazioni e brevetti, Laboratorio di Studi sul Trasferimento Tecnologico e l'Imprenditorialità, facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma Tor Vergata.
- Piccaluga A., Patrono A., 2001, "Attività brevettuale degli enti pubblici di ricerca italiani. Un'analisi sul periodo 1982-2001", *Economia e Politica Industriale*, n°109.
- Pressman L., et al., 1995, "Pre-production investment and jobs induced by Mit exclusive patent licenses: A preliminary model to measure the economic impact of university *licensing*", *Journal of the Association of University Technology Managers*, 49-82.
- Scanlon L., 2004, "Out of the lab, into the world", *Technology Review*, Dicembre 2004.
- Thursby J.G., Thursby M.C., 2002, "Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university *licensing*", *Management Science*, Vol. 48, n°1, gennaio 2002.
- Thursby J.G., Jensen, R., Thursby M.C., 2001, "Objectives, Characteristics and outcomes of University *Licensing*: A Survey of Major U.S. Universities", *Journal of Technology Transfer*, n. 26.

Figura 1 – Distribuzione annuale delle domande di brevetto delle università italiane (solo rispondenti), 1998-2002 e dei trasferimenti, 1999-2003.

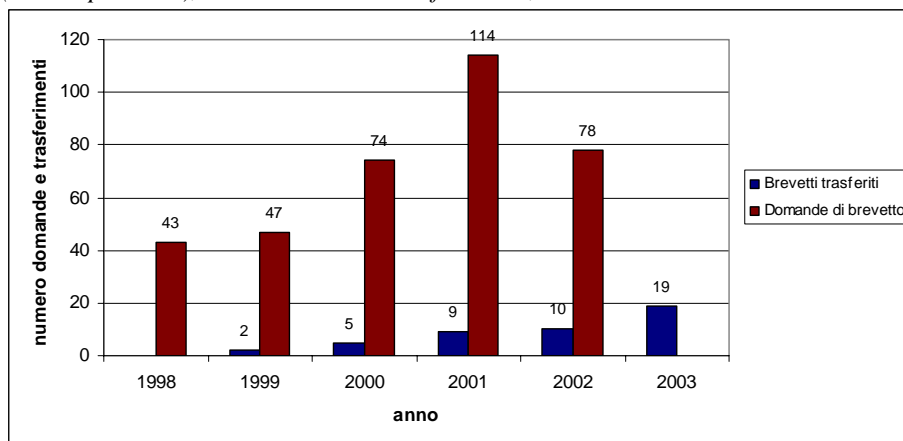


Figura 2 – Distribuzione delle università per numero di brevetti trasferiti, 1999-2003.

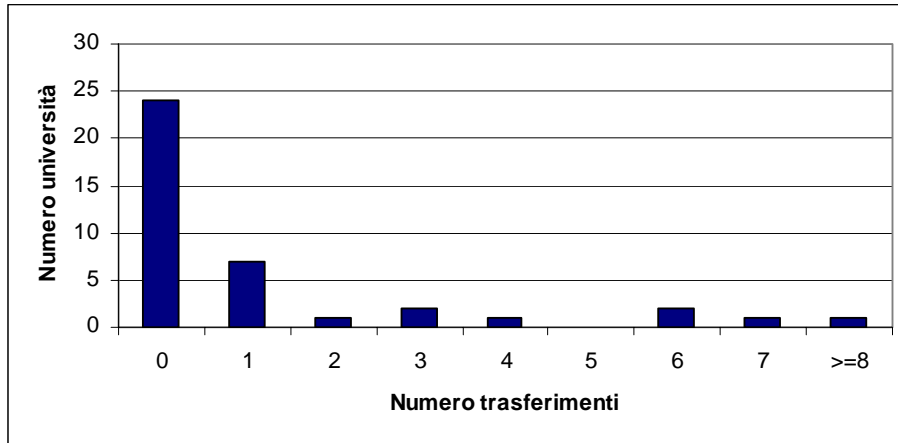
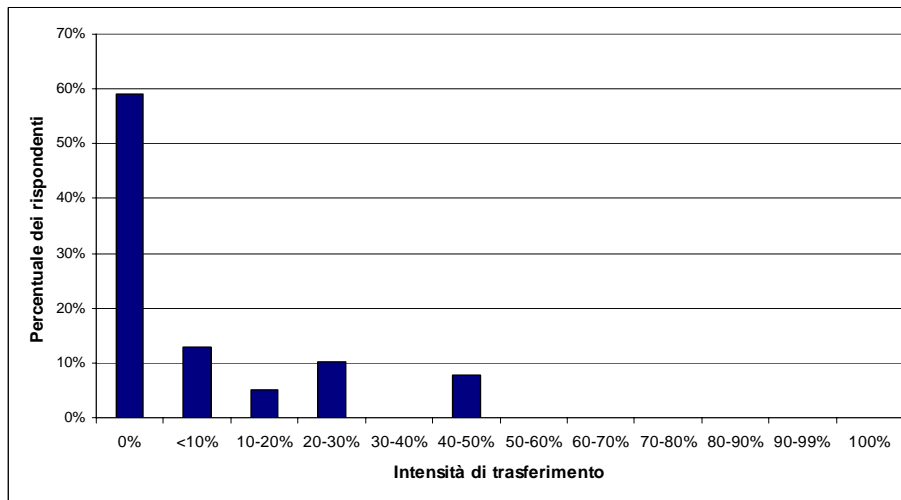


Figura 3 – Distribuzione delle università per intensità di trasferimento (brevetti trasferiti 1999-2003/brevetti depositati 1998-2002).



Nota: per il calcolo delle distribuzioni non sono considerate le università di Viterbo e Venezia, per le quali, non avendo depositato domande di brevetto nel periodo 1998-2002, non è possibile calcolare l'intensità di trasferimento.



Figura 4 – Composizione delle modalità di trasferimento dei brevetti universitari (1999-2003).

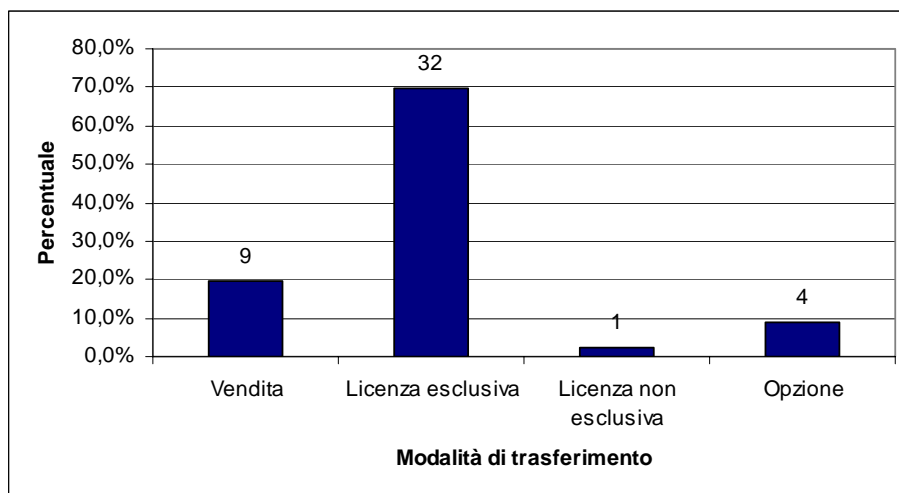


Figura 5 – Distribuzione delle aziende destinatarie dei brevetti universitari (1999-2003) per numero di dipendenti.

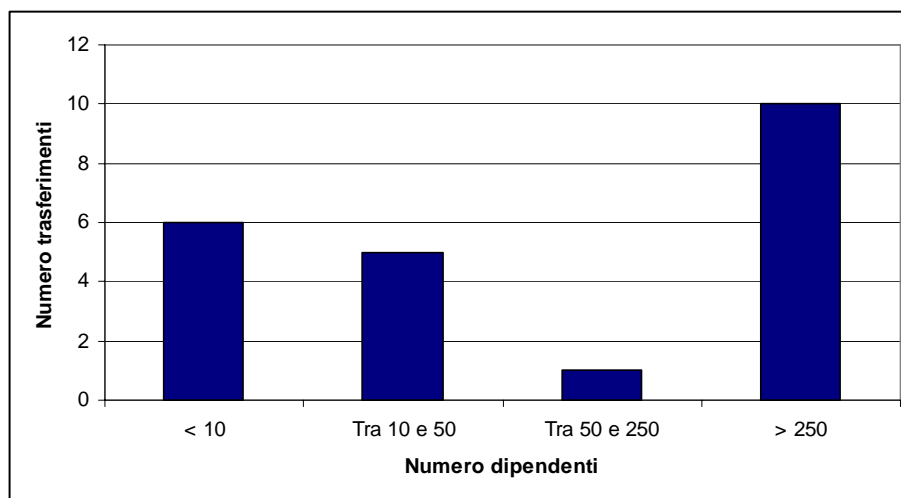


Tabella 1: Indicatori dell'attività di licensing delle università italiane.

Università	Rispondente / Non Rispondente	Brevetti depositati nel periodo 1998- 2002 (A)	Brevetti trasferiti nel periodo 1999- 2003 (B)	Intensità di trasferimento (B/A) normalizzata al valor medio*	Produttività di trasferimento per addetto (x 1000) normalizzata al valor medio*
Bari	R	5,00	0,00	0,00	0,00
Bari - Politecnico	NR	1,00	-	-	-
Bologna	R	32,00	6,00	1,47	2,15
Brescia	R	7,00	0,00	0,00	0,00
Cagliari	R	10,00	0,00	0,00	0,00
Camerino	R	3,00	0,00	0,00	0,00
Catania	R	5,00	0,00	0,00	0,00
Catanzaro - Magna Graecia	NR	2,00	-	-	-
Chieti - Gabriele D'Annunzio	R	1,00	0,00	0,00	0,00
Ferrara	R	17,00	0,00	0,00	0,00
Firenze	R	21,00	1,00	0,37	0,44
Genova	R	10,00	1,00	0,78	0,53
L'Aquila	R	2,00	0,00	0,00	0,00
Lecce	R	2,00	0,00	0,00	0,00
Milano	R	31,00	8,00	2,02	3,35
Milano - Bicocca	NR	6,00	-	-	-
Milano - Politecnico	R	32,00	7,00	1,71	4,58
Modena	R	5,00	0,00	0,00	0,00
Napoli - Federico II	R	18,00	0,00	0,00	0,00
Napoli - Seconda	R	1,00	0,00	0,00	0,00
Padova	R	6,00	3,00	3,91	1,27
Palermo	R	2,00	0,00	0,00	0,00
Parma	R	4,00	2,00	3,91	1,67
Pavia	R	13,00	1,00	0,60	0,80
Perugia	R	2,00	0,00	0,00	0,00
Pisa	R	4,00	0,00	0,00	0,00
Pisa - S.Anna	R	2,00	0,00	0,00	0,00
Reggio Calabria - Mediterranea	R	1,00	0,00	0,00	0,00
Roma - La Sapienza	R	48,00	4,00	0,65	0,86

Roma - Roma Tre	R	6,00	0,00	0,00	0,00
Roma - Tor Vergata	R	5,00	0,00	0,00	0,00
Salerno	R	7,00	1,00	1,12	2,39
Sassari	R	1,00	0,00	0,00	0,00
Siena	R	13,00	3,00	1,81	3,84
Torino	R	2,00	1,00	3,91	0,55
Torino - Politecnico	R	10,00	1,00	0,78	0,65
Trento	R	4,00	0,00	0,00	0,00
Trieste	NR	5,00	-	-	-
Udine	R	20,00	6,00	2,35	9,90
Urbino	NR	2,00	-	-	-
Varese - Insubria	R	2,00	0,00	0,00	0,00
Venezia - Ca' Foscari	R	0,00	0,00		0,00
Verona	R	1,00	0,00	0,00	0,00
Viterbo - Tuscia	R	0,00	1,00	NA	3,97
<b>Totale</b>	<b>39/5</b>	<b>355</b>	<b>46</b>	<b>0,13**</b>	<b>1,6**</b>

1) 3 brevetti trasferiti depositati prima del 1998.

2) 1 brevetto trasferito depositato prima del 1998.

3) 1 brevetto depositato nel periodo 1995-1998.

\* Il valore esprime l'intensità/produktività di trasferimento rispetto alla media, per cui un valore di 1,10 significa che l'università presenta un'intensità/produktività di trasferimento del 10% superiore alla media.

\*\* Valori medi calcolati sul totale dei rispondenti.