



Laboratory of Economics and Management
Sant'Anna School of Advanced Studies

Via Carducci, 40 - I-56127 PISA (Italy)
Tel. +39-050-883-341 Fax +39-050-883-344
Email: lem@sssup.it Web Page: <http://lem.sssup.it>

LEM

Working Paper Series

Trasferimento tecnologico e gestione della proprietà intellettuale nel sistema della ricerca in Italia

*Fabrizio Cesaroni**
and
*Alfonso Gambardella**

** St. Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italy*

I2001/05

February 2001

EXECUTIVE SUMMARY

Questa ricerca è incentrata sull'analisi delle *strategie tecnologiche* implementate dalle università e dai laboratori pubblici di ricerca (EPR) in Italia. Infatti, le università e gli altri enti pubblici di ricerca sono oramai largamente riconosciuti come una delle principali fonti tecnologiche a disposizione delle imprese e di interi sistemi economici. Nel corso degli ultimi anni, il loro ruolo ha subito una graduale ma inesorabile trasformazione, sia in Italia che nel contesto internazionale. Storicamente considerate la principale fonte “pubblica” di conoscenza scientifica e tecnologica, per una serie di motivi le università nel corso del tempo si sono mostrate sempre più attive nello sfruttamento dei risultati delle ricerche, venendo di fatto ad operare nel “mercato delle tecnologie”. Di conseguenza, è in costante crescita il numero di casi di università ed EPR che si presentano come “venditori” di tecnologie e, persino più interessante, si sta rapidamente espandendo la varietà dei modelli e delle soluzioni adottate da questi soggetti per la diffusione e la commercializzazione delle loro tecnologie.

A livello internazionale questi cambiamenti sono in atto da tempo. Negli Stati Uniti, le università hanno accresciuto la propensione a brevettare – e successivamente licenziare – i risultati dell'attività di ricerca ben prima dell'adozione del *Bayh Dole Act* nel 1982. Con la differenza che mentre prima del 1980 ad essere brevettati erano solamente i risultati della ricerca applicata, dopo il 1980 molte università hanno iniziato a brevettare anche i risultati della ricerca scientifica. Gli esempi delle università di Stanford, University of California e Columbia University sono i più significativi in questo senso, soprattutto per i ritorni economici a favore dell'università generati dai risultati delle ricerche in campo medico (biotecnologico) licenziati al mondo delle imprese private. In generale, tuttavia, uffici di assistenza alla brevettazione e di sfruttamento commerciale dei brevetti sono ritrovabili in tutte le università americane.

Le soluzioni adottate in Europa appaiono più complesse. L'analisi delle *best practice* infatti mostra che una efficace politica di valorizzazione della ricerca condotta dalle università e dagli EPR richiede di intervenire dal punto di vista della struttura organizzativa, della cultura imprenditoriale (adozione di una ottica di management e di un adeguato sistema di incentivi), delle politiche di marketing, della gestione delle relazioni con i soggetti di riferimento (imprese, enti locali, portatori di capitali) e della gamma di servizi offerti dalle strutture di trasferimento tecnologico create dai singoli enti di ricerca, in particolare nei confronti dei sistemi di piccole imprese. Quasi tutte le *best practice* europee mostrano che le politiche di valorizzazione della ricerca e di trasferimento tecnologico sono state promosse da strutture indipendenti rispetto all'ente di appartenenza, offrendo così una utile indicazione di *policy* per la definizione della migliore struttura organizzativa.

Per quanto riguarda la situazione italiana, questo studio si è mosso in due direzioni. Da un lato ha cercato di verificare la diffusione delle politiche di valorizzazione da parte degli EPR e delle università e, dall'altro, ha analizzato sei esempi significativi di iniziative già attuate – ENEA, CNR, Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, Università di Bologna ed INFM. Il quadro che emerge dallo studio è piuttosto vario. Sebbene il tema dello sfruttamento dei diritti di proprietà intellettuale (dalla brevettazione alla concessione di licenze, alla partecipazione ad iniziative imprenditoriali) sia oramai entrato a far parte della “missione” degli enti di ricerca italiani, sono ancora poche le università e i laboratori pubblici che hanno promosso iniziative concrete ed attive in questa direzione. Infatti, molte università hanno sì inserito

all'interno dei loro regolamenti e statuti uno o più articoli relativi alla brevettazione delle scoperte e alla partecipazione a strutture private (consorzi e *spin-off companies*), ma solo poche hanno modificato la loro struttura organizzativa inserendo una funzione di valorizzazione delle tecnologie.

Dall'analisi dei sei casi studio, tuttavia, si possono trarre utili indicazioni di *policy*. Quella a nostro avviso più rilevante è che *il trasferimento tecnologico, dovendo integrare le visioni diverse del mondo della ricerca e dell'industria, richiede uno sforzo ampio, articolato e rivolto a direzioni anche molto diverse tra loro*. In questo senso, risultano più proficue *le iniziative che associano alle forme "codificate" di trasferimento (brevettazione dei risultati e loro sfruttamento), quelle più "tacite" (diffusione delle innovazioni, incubazione di imprese, consulenza)*. Dove però le diverse iniziative siano integrate e coordinate tra loro. Inoltre, le politiche di trasferimento e di valorizzazione, per essere efficaci, richiedono tempi lunghi di attuazione.

L'adozione di forme codificate di trasferimento, pur rappresentando un mezzo forse più efficace di valorizzazione del patrimonio conoscitivo degli EPR e delle università, richiede il superamento di due problematiche principali:

- a) *incentivare adeguatamente i ricercatori a brevettare le scoperte;*
- b) *attuare politiche attive di valorizzazione del patrimonio brevettuale esistente.*

Per questo motivo si ritiene che soluzioni che puntano quasi esclusivamente alla valorizzazione del patrimonio brevettuale (e che si rifanno agli esempi noti delle più prestigiose università americane) non potranno garantire la stessa efficacia di quelle che prevedono *anche* la valorizzazione del patrimonio conoscitivo (non brevettato) delle università e degli EPR. Tra le forme tacite di trasferimento, quelle che prevedono *iniziative volte a favorire la nascita di imprese spin-off della ricerca ci sembrano le più innovative ed efficaci*. Gli *spin-off* della ricerca rappresentano un superamento e un completamento delle forme tradizionali di trasmissione delle conoscenze dalle università alle imprese e presentano tre punti di forza di una strategia volta alla loro promozione:

- a) Risoluzione dei problemi di asimmetria informativa, che si verificano tra gli enti di ricerca e le imprese nel momento in cui le conoscenze prodotte nei primi devono essere trasferite ai secondi;
- b) Dal punto di vista degli aspetti economici, la partecipazione al capitale sociale e agli utili degli *spin-off* garantisce agli enti di ricerca un flusso di risorse paragonabile a quello derivante dalla concessione in licenza dei brevetti;
- c) Un programma di azione a favore delle imprese *spin-off* garantisce anche una maggiore accettazione sociale, in quanto rappresenta un modo diretto e concreto per stimolare l'economia e l'imprenditoria dei sistemi locali.

Ovviamente a questi vantaggi si contrappongono alcune condizioni sfavorevoli che devono essere tenute in considerazione quando si deve definire il programma di azione a favore delle imprese *spin-off*. Nonostante ciò, le esperienze italiane e straniere mostrano chiaramente che spesso risulta più efficiente per gli enti di ricerca cercare di superare queste difficoltà piuttosto che vincolare la propria azione solo dal punto di vista della brevettazione delle scoperte e del successivo sfruttamento commerciale delle tecnologie brevettate.

Indice

<u>1. Introduzione</u>	5
<u>2. Il quadro teorico di riferimento</u>	7
<u>2.1 Il crescente ricorso alla brevettazione da parte delle imprese e degli enti di ricerca: il caso degli USA</u>	7
<u>2.2 Strategie di valorizzazione delle conoscenze tecnologiche</u>	9
<u>3. Analisi del panorama internazionale delle politiche di sfruttamento delle conoscenze da parte degli enti di ricerca</u>	11
<u>3.1 La situazione negli Stati Uniti</u>	11
<u>3.2 Analisi delle best practice europee</u>	12
<u>4. Gli enti di ricerca in Italia: forme “tacite” e forme “codificate” di trasferimento</u>	14
<u>4.1 La metodologia di ricerca</u>	14
<u>4.2 Quadro generale della diffusione di politiche di valorizzazione in Italia</u>	15
<u>4.2.1 Brevettazione</u>	17
<u>4.3 Prevalenza di forme “tacite” di trasferimento: il caso del consorzio COREP del Politecnico di Torino</u>	18
<u>4.4 Prevalenza di forme “codificate”: il caso del Consiglio Nazionale delle Ricerche</u>	21
<u>4.5 Non additività delle forme di trasferimento: il caso dell’ENEA</u>	23
<u>4.6 Organizzazione, cultura e servizi: il caso dell’Istituto Nazionale per la Fisica della Materia</u>	26
<u>4.7 Forme integrate di trasferimento: il caso di Politecnico Innovazione del Politecnico di Milano</u>	28
<u>4.8 Forme integrate di trasferimento: il caso di UETP Alma Mater dell’Università di Bologna</u>	30
<u>5. Discussione e suggerimenti di policy: dai brevetti agli spin-off</u>	33
<u>6. Ringraziamenti</u>	35
<u>7. Riferimenti bibliografici</u>	36
<u>Allegato 1</u>	38
<u>Allegato 2</u>	40

1. Introduzione

Uno dei cambiamenti che l'economia della conoscenza ha portato alla concorrenza internazionale riguarda il ruolo che i beni intangibili, piuttosto che fisici, giocano nel determinare i vantaggi competitivi di singole aree geografiche o imprese. In questa ottica, la crescente domanda di tecnologie a cui si è assistito negli ultimi anni ha permesso la definizione di una varietà di soluzioni alternative per lo scambio di tecnologie e di conoscenze tecnologiche (quali *joint-ventures*, *partnership*, licenze, *cross-licensing*, contratti di R&S), ed ha portato alla nascita dei cosiddetti "mercati per la tecnologia". Se si analizza la recente evoluzione, si può certamente dire che lo scambio di tecnologie è diventato indubbiamente un elemento rilevante della "nuova economia".

Per affrontare questi processi, il mondo delle imprese ha adottato nuove politiche di valorizzazione del patrimonio brevettuale, ed in generale di trasferimento tecnologico, che rappresentano una innovazione rispetto alle strategie tradizionali. Più precisamente, le grandi imprese hanno storicamente considerato le tecnologie sviluppate al loro interno come un importante fattore competitivo, il cui valore poteva essere ottenuto solo possedendo le competenze complementari a valle necessarie per la produzione e la commercializzazione. Tuttavia, negli anni recenti, molte imprese hanno iniziato ad ottenere un ritorno dalla loro attività innovativa non solo usando le competenze tecnologiche interne per soddisfare i bisogni produttivi, ma anche entrando nel nuovo business dello scambio di tecnologie.

Risulta interessante enfatizzare che, per ragioni differenti, lo stesso è accaduto alle università e agli altri Enti Pubblici di Ricerca (EPR).¹ Infatti, le università sono state storicamente considerate la principale fonte "pubblica" di conoscenza scientifica e tecnologica, anche se, per una serie di motivi, nel corso del tempo si sono sempre più mostrate attive nello sfruttamento dei risultati delle ricerche, venendo di fatto ad operare nel "mercato delle tecnologie". Di conseguenza, è in costante crescita il numero di casi di enti di ricerca (EdR) che si presentano come "venditori" di tecnologie e, persino più interessante, si sta rapidamente espandendo la varietà dei modelli e delle soluzioni adottate dagli EdR per la diffusione e la commercializzazione delle loro tecnologie.

L'obiettivo di questa ricerca è di analizzare le strategie tecnologiche implementate dalle università e dagli altri laboratori pubblici di ricerca in Italia. Le principali domande che verranno indirizzate sono: quanto sono diffuse le pratiche di trasferimento tecnologico? Quanti EdR hanno promosso iniziative per lo sfruttamento commerciale dei risultati delle loro ricerche? Quanti hanno istituito degli appositi uffici delegati alla promozione delle politiche di trasferimento? Come vengono gestiti tali uffici? Sono maggiormente diffuse le forme più "codificate" (es. cessione in licenza di brevetti) o le forme più "tacite" di trasferimento (es. partecipazione a consorzi, costituzione di nuove imprese)? Quali sono gli schemi di incentivo adottati per spingere i ricercatori ad intraprendere la brevettazione e il trasferimento delle ricerche?

Lo studio è stato condotto attraverso due fasi. Nella prima si è ricercato nei siti Web delle università italiane i riferimenti (anche normativi, regolamentari e statutari) ai meccanismi di

¹ In questo studio, se non diversamente specificato, quando ci si rivolgerà indifferentemente alle università o agli altri enti pubblici di ricerca si utilizzerà il termine Ente di Ricerca (EdR).

trasferimento tecnologico e di sfruttamento della proprietà intellettuale. Si è osservato cioè se le università avessero predisposto internamente degli uffici di supporto alla brevettazione, se vi fossero uffici preposti a favorire lo sfruttamento economico dei brevetti (mediante licenze e legami di altra natura con le imprese), se lo Statuto o i Regolamenti delle stesse università riportassero degli articoli di regolamentazione della materia (in termini di rapporto tra l'università, l'inventore e l'assegnatario della licenza o dei diritti di sfruttamento della proprietà intellettuale).

Nella seconda, si sono selezionati alcune università ed alcuni EPR che rappresentavano dei casi emblematici all'interno del panorama italiani. I casi selezionati sono stati ulteriormente approfonditi attraverso la realizzazione di interviste telefoniche con i responsabili degli uffici di trasferimento tecnologico (uffici brevetti o uffici di *liaison* tecnologica, a seconda dei casi). Durante le interviste, oltre ad esaminare in maggior dettaglio la politica di valorizzazione del patrimonio conoscitivo promossa dall'ente di ricerca e le singole azioni intraprese, si è anche cercato di entrare nel merito delle modalità di gestione dei singoli uffici, nonché di analizzare gli schemi di incentivazione a favore dei singoli ricercatori. Occorre subito precisare che i sei casi selezionati **non** rappresentano le *best practice* italiane. Le soluzioni adottate dalla sei istituzioni, infatti, non sono immediatamente adattabili a situazioni diverse. Piuttosto, esse raffigurano degli esempi rappresentativi della "via italiana" al trasferimento tecnologico da parte degli EdR. Attraverso il loro studio, tuttavia, è stato possibile trarre delle indicazioni generali di *policy* e dei suggerimenti di azioni concrete di cui gli EdR possono tenere conto.

Il quadro che emerge dallo studio è piuttosto vario. Sebbene il tema dello sfruttamento dei diritti di proprietà intellettuale (dalla brevettazione alla concessione di licenze, alla partecipazione ad iniziative imprenditoriali) sia oramai entrato a far parte della "missione" degli EdR, sono ancora poche le università e i laboratori pubblici che hanno promosso iniziative concrete ed attive in questa direzione. Infatti, molte università hanno sì inserito all'interno dei loro regolamenti uno o più articoli relativi alla brevettazione delle scoperte e alla partecipazione a strutture private (consorzi e *spin-off companies*), ma solo poche hanno modificato la loro struttura organizzativa inserendo una funzione di valorizzazione del patrimonio conoscitivo e tecnologico interno. Tra quelle che lo hanno fatto, poi, le forme "tacite" di trasferimento sembrano prevalere rispetto a quelle "codificate". Così, i modelli americani di *liaison office*, come quelli sviluppati dal MIT e da Stanford, appaiono più come un miraggio che come una realtà replicabile.

La parte restante del rapporto è organizzato come segue. Nella seconda sezione viene fornito il quadro teorico di riferimento del trasferimento tecnologico e in generale del management dei diritti di proprietà intellettuale, sia da parte delle imprese che degli enti di ricerca. La terza sezione, affronta un confronto internazionale tra le iniziative di valorizzazione della ricerca promosse dalle università straniere, con particolare attenzione al caso americano, in quanto primo a muoversi lungo questa direzione. Nella quarta sezione viene esaminata la situazione italiana, mediante lo studio di alcuni casi rilevanti. L'ultima sezione conclude il rapporto e fornisce alcuni suggerimenti pratici di progettazione delle iniziative di valorizzazione.

2. Il quadro teorico di riferimento

2.1 *Il crescente ricorso alla brevettazione da parte delle imprese e degli enti di ricerca: il caso degli USA*

Il dibattito sulla valorizzazione della proprietà intellettuale sia da parte delle imprese che degli enti di ricerca si è intensificato negli ultimi anni anche a seguito del crescente ricorso alla brevettazione che i due soggetti hanno attuato a partire dagli anni '80. Per questo motivo, prima di entrare nel dettaglio della letteratura sulle strategie di valorizzazione e di trasferimento tecnologico promosse dalle singole imprese e dalle università (vedi § 2.2), ci sembra opportuno partire con l'analisi della loro attitudine a brevettare. Ci si sofferma in particolare sul caso statunitense, in quanto solo per questo paese esistono studi sistematici sia per gli EdR che per i soggetti industriali.

Per quanto riguarda il mondo imprenditoriale, il ricorso alla brevettazione da parte delle imprese americane è rimasto pressoché costante o decrescente per tutti gli anni '70 ed i primi anni '80, per poi aumentare attorno al 1984 e accelerare decisamente dal 1988 (Jaffe, 2000). Per la maggior parte del XX secolo e fino a tutti gli anni '70 si sono registrati circa 40-50.000 brevetti all'anno, mentre negli anni '80 e '90 questa cifra è pressoché raddoppiata. Nel 1998 sono stati assegnati più di 80.000 brevetti. La cosa interessante è che questo trend si ritrova non solo quando si considera il numero complessivo di brevetti, ma anche quando si considera l'intensità di brevettazione (ovvero il numero di brevetti diviso per il totale delle spese di R&S sostenute dalle imprese). Ciò significa che a partire dalla metà degli anni '80 il ricorso alla brevettazione è cresciuto in maniera più che proporzionale alla crescita delle spese di ricerca sostenute dalle stesse imprese.

Le motivazioni che hanno portato a questo cambiamento non sono del tutto chiare. In uno studio recente, Kortum e Lerner (1998) hanno preso in considerazione quattro ipotesi alternative:

- ipotesi *friendly court* – durante gli anni '80 si ebbe l'introduzione della Corte Federale d'Appello per i diritti di proprietà intellettuale, che ha rafforzato la protezione legale delle innovazioni. Questa avrebbe così incentivato maggiormente le imprese a brevettare;
- ipotesi *regulatory capture* – secondo questa ipotesi, le grandi imprese hanno la capacità di controllare il processo di concessione dei brevetti, mediante l'introduzione di norme a loro vantaggio. In questo caso l'aumento della brevettazione dovrebbe essere soprattutto a carico delle grandi imprese;
- ipotesi *fertile technology* – durante gli anni '80 si è avuto un aumento delle opportunità tecnologiche, principalmente in settori come le biotecnologie e le tecnologie dell'informazione. Così, l'aumento dei brevetti dovrebbe essersi verificato soprattutto in queste classi tecnologiche;
- ipotesi *research productivity* – sempre durante gli anni '80, i processi innovativi e di ricerca sono diventati più produttivi, anche grazie all'introduzione delle tecnologie dell'informazione e di nuove tecniche di management dei processi decisionali.

Attraverso un procedimento ad esclusione, i due autori giungono alla conclusione che delle quattro ipotesi la più verosimile e più coerente con le evidenze empiriche risulta la quarta. In

questo senso, la spiegazione della crescita esplosiva dei brevetti risiede al di fuori del sistema brevettuale ed è invece legata ai cambiamenti intervenuti nella produttività dei processi innovativi, al limite in termini di capacità di produrre innovazioni suscettibili di essere brevettate. E' vero, tuttavia, che allo stesso tempo è cambiato anche il modo in cui le imprese utilizzano i brevetti. Ad esempio nel settore dei semiconduttori, i brevetti sono utilizzati non solo per proteggere i ritorni da specifiche innovazioni, ma anche per rafforzare il potere contrattuale delle imprese nei processi di *cross-licensing*, che sono frequenti in questa industria (Cohen *et al.*, 1997; Hall and Ham, 1999). In generale, comunque, a fronte di una crescente tendenza a brevettare le proprie scoperte, è cresciuta anche la consapevolezza da parte delle imprese del valore dei brevetti, che le stesse hanno cercato di cogliere attraverso nuove strategie tecnologiche.

Lo stesso processo si ritrova pressoché identico da parte delle università e degli EPR. Con un trend che comunque era positivo anche negli anni passati, a partire dalla fine degli anni '80 è cresciuto in modo esponenziale il numero dei brevetti dei quali le università e gli EPR statunitensi detengono la titolarità (Jaffe, 2000; Carlson e Frihd, 2000). Secondo Henderson, Jaffe e Trajtenberg (1998) i brevetti delle università americane sono aumentati di 15 volte, dal 1965 al 1988, a fronte di un ammontare di risorse spese nella ricerca quasi triplicato nel periodo considerato. In particolare, l'istituto con il maggior numero di brevetti complessivo nel periodo 1969-1997 è l'Università di California (con 1937 brevetti), seguito dal MIT (con 1871).

Anche in questo caso, le motivazioni di questo trend non sono univoche. Da un lato, il maggior ricorso alla brevettazione è legato all'aumento del numero di istituzioni che hanno brevettato. Da 30 università che hanno ricevuto almeno un brevetto nel 1965, si è passati a 150 nel 1991 e oltre 400 nel 1997 (Henderson, Jaffe and Trajtenberg, 1998). Ciò si è però accompagnato ad una riduzione della "qualità" dei brevetti, dovuta soprattutto alla minore qualità dei brevetti depositati da quelle istituzioni che non avevano mai brevettato nel passato.² Allo stesso tempo, una seconda motivazione dell'aumento dei brevetti da parte degli enti di ricerca risiede nel cambiamento normativo che si è avuto negli USA negli anni '80 con l'adozione del *Bayh Dole Act*. Questa legge ha concesso alle università di mantenere e gestire i diritti derivanti dalle invenzioni frutto di attività di ricerca finanziate dallo Stato, nonché di incassare i proventi derivanti dalle concessioni in licenza dei brevetti.

Anche se la spiegazione "normativa" non è in grado da sola di giustificare il cambiamento nell'attitudine a brevettare da parte degli EdR, è evidente che il *Bayh Dole Act* ha concesso una elevata libertà di movimento alle università, anche spingendole a brevettare maggiormente. La possibilità di catturare i benefici economici del trasferimento di tecnologie dalle università alle imprese, poi, ha prodotto anche un ulteriore cambiamento organizzativo nelle università, che hanno favorito la nascita di Uffici di Trasferimento Tecnologico preposti alla gestione della proprietà intellettuale.

Con l'adozione del *Bayh Dole Act*, il trasferimento tecnologico a favore del settore privato divenne di fatto un *outcome* prioritario e voluto della ricerca scientifica e tecnologica finanziata con fondi federali. Questo atto segnò anche la possibilità per gli enti di ricerca di assegnare licenze esclusive per lo sfruttamento dei diritti di proprietà intellettuale, nonostante

² La qualità dei brevetti è intesa come il numero di citazioni ricevute da un singolo brevetto dai brevetti realizzati successivamente.

la tesi sostenuta da più parti che nessuno dovrebbe essere escluso da utilizzare i frutti della ricerca federale. In questo modo tutte le università cercarono di sfruttare la possibilità della valorizzazione del patrimonio brevettuale, sia creando delle strutture organizzative dedicate, sia implementando strategie di trasferimento tecnologico. Una efficace gestione dei diritti di proprietà intellettuale e di valorizzazione della ricerca condotta internamente divenne così un elemento importante del comportamento delle università.

2.2 Strategie di valorizzazione delle conoscenze tecnologiche

La letteratura tradizionale in tema di strategie tecnologiche delle imprese ha focalizzato l'attenzione principalmente sull'analisi dell'attività di sviluppo delle innovazioni, piuttosto che sulla diffusione e sullo scambio delle stesse. Questa visione è infatti coerente con la logica Shumpeteriana, secondo la quale l'innovazione è il risultato dell'attività di R&S condotta internamente dalle (grandi) imprese, le quali possiedono anche le competenze complementari a valle di produzione e commercializzazione. Lo scambio di tecnologie attraverso meccanismi contrattuali e di mercato, infatti, è ostacolata da alti costi di transazione legati al trasferimento della conoscenze tecnologiche (Teece, 1988). Tuttavia, nonostante la presenza di simili problemi, negli ultimi venti anni si è assistito ad una forte crescita di transazioni tecnologiche, per mezzo di una serie di soluzioni alternative che vanno dalle joint-venture tecnologiche alle partnership, dagli accordi di licenza ai contratti di R&S, alle collaborazioni e così via.

Esistono alcune evidenze empiriche e alcuni studi teorici che mettono in luce il cambiamento nelle strategie delle imprese, secondo i quali molte di esse avrebbe la volontà di “vendere” le loro tecnologie. Uno studio del British Technology Group (BTG, 1998) mostra che la maggior parte delle grandi imprese in passato non ha mai ceduto in licenza le tecnologie possedute e non utilizzate, ma che ora sarebbe favorevole a farlo. Inoltre, alcuni casi studio a livello di industria mostrano che il commercio delle tecnologie si sta sviluppando nei principali settori *hi-tech*, quali l'industria chimica, del software, dei semiconduttori e delle biotecnologie (si veda, tra gli altri, Arora and Gambardella, 1998; Linden and Somaya, 1999; Hall and Ham, 1999). Spostando il punto di osservazione sulle grandi imprese, Arora e Fosfuri (2000) mostrano che la decisione di licenziare le proprie tecnologie è il risultato di un *trade-off* tra due effetti opposti: l'effetto “*revenue*” – ovvero l'ammontare di *royalties* che le imprese guadagnano al netto dei costi di transazione – e l'effetto “*profit dissipation*” – ovvero la riduzione della quota di mercato che risulta dalla concorrenza derivante dal soggetto che riceve la licenza e che risulta così in grado di competere sullo stesso mercato dei prodotti.

Analizzando il problema da una prospettiva più ampia emergono alcune indicazioni rilevanti. In primo luogo, lo sviluppo dei nuovi “mercati della tecnologia” implica che le imprese devono conseguentemente modificare le loro strategie tecnologiche (Arora, Fosfuri and Gambardella, 2000). In secondo luogo, da più parti si sostiene che nell'economia della conoscenza la gestione del portafoglio brevetti e degli altri diritti di proprietà intellettuale deve diventare una competenza chiave delle imprese di successo (Rivette and Kline, 2000; Granstrand, 2000). In terzo luogo, anche se sotto certe condizioni la commercializzazione delle tecnologie è sia possibile che desiderabile, le imprese sostengono ancora molti rischi ad implementare una strategia di puro *licensing* senza essere direttamente coinvolti nell'attività di produzione (Teece, 1998; Grindley and Teece, 1997).

Passando, invece, alla letteratura sulla valorizzazione dei risultati della ricerca condotta dalle università e sulla gestione dei rapporti con l'industria, si deduce che negli ultimi anni molte università hanno promosso notevoli sforzi per sfruttare i risultati delle loro ricerche e più in generale delle competenze possedute (nel caso dell'Europa, si veda European Commission, 1996), tanto che sono state implementate molte soluzioni alternative – ad esempio, parchi scientifici, consorzi di ricerca, licenze, collaborazioni, imprese *spin-off* e così via. In termini generali, è osservabile un cambiamento della “missione” dell'università verso comportamenti più imprenditoriali (Etzkowitz *et al.*, 1998).

Questo tema risulta particolarmente rilevante. In primo luogo, perché l'università è un importante attore economico che sta pian piano modificando il suo compito istituzionale. In secondo luogo, perché ciò potrebbe innescare alcune implicazioni della “economia della scienza” che non sono state completamente esplorate. Ad esempio, non è da escludere che gli sforzi compiuti per favorire lo sfruttamento dei risultati della ricerca possano avere un impatto negativo sulla produzione scientifica delle università, in termini di pubblicazioni scientifiche (Dasgupta and David, 1994). Ciò ha aperto un dibattito ancora non completamente risolto sul ruolo che dovrà avere l'università nel futuro e sulla convenienza per il sistema economico e sociale nel complesso che la stessa mostri una apertura considerevole verso il trasferimento tecnologico a favore dei soggetti industriali.

E' vero che la letteratura ha già esplorato molte dimensioni di questo processo (tra gli altri, si vedano Geuna, 1999; Dodgson, 1993; Gibbons *et al.*, 1994; Lowe, 1993; Mansfield and Lee, 1996; Muster, 1995; Piccaluga, 1992; Roberts, 1991; Stajano, 1999). Ad esempio, è stato ampiamente documentato che i principali fattori che hanno favorito questo cambiamento possono essere identificati nella riduzione delle fonti di finanziamento per le università, nella crescente autonomia delle stesse, nella crescente pressione a cui vengono sottoposte affinché siano direttamente coinvolte nei processi di sviluppo regionale, nella “scientificazione” dei processi di produzione. Inoltre, sono noti i meccanismi attraverso cui la ricerca pubblica può essere valorizzata (parchi scientifici, consorzi, licenze, collaborazioni, *spin-off*, e “imprese universitarie”).

Tuttavia, non esistono studi consolidati che identifichino le possibili strategie per le università, in funzione delle loro competenze, degli obiettivi di lungo termine e delle esigenze di breve termine. Allo stesso tempo non esistono studi sistematici sulle politiche di trasferimento tecnologico promosse dalle istituzioni pubbliche di ricerca nei vari paesi e in Italia. E tanto meno esistono studi sistematici sulle implicazioni di lungo termine di un cambiamento notevole del comportamento delle università. E' per questa ragione che forse è opportuno bilanciare l'entusiasmo per le azioni di trasferimento tecnologico e di sfruttamento della proprietà intellettuale da parte delle università con le possibili ricadute negative di lungo termine (ancora non completamente note) di questi comportamenti.

3. Analisi del panorama internazionale delle politiche di sfruttamento delle conoscenze da parte degli enti di ricerca

3.1 La situazione negli Stati Uniti

Nei paragrafi precedenti si è sottolineato che la valorizzazione della ricerca accademica attraverso il trasferimento tecnologico verso l'industria è una idea relativamente nuova per gli EdR. Per questa ragione, non esistono ancora soluzioni organizzative, gestionali e strategiche consolidate che possono essere attuate dalle singole università. In generale, le soluzioni adottate coprono un ventaglio relativamente ampio, che va dalla istituzione all'interno delle organizzazioni di uffici di supporto alla brevettazione ("uffici brevetti"), a soluzioni più evolute di uffici di trasferimento tecnologico (spesso denominati "*industrial liaison offices*"), a forme più integrate e complesse di trasferimento, che comprendono la promozione della brevettazione, dello sfruttamento commerciale dei brevetti attraverso la concessione di licenze e la promozione di nuove iniziative imprenditoriali da parte di soggetti già coinvolti nella attività di ricerca promossa dall'università e che spesso vedono anche la partecipazione patrimoniale di quest'ultima.

A livello internazionale esistono pochi studi che analizzano i temi delle scelte organizzative, strategiche e gestionali di queste strutture. Per quanto riguarda gli Stati Uniti, uno studio condotto da Mowery *et alii* (2000) ha esaminato le tre istituzioni di ricerca americane (Columbia University, University of California e Stanford University) maggiormente attive nel *licensing* delle loro ricerche e che hanno guadagnato il maggior ammontare di *royalties* per tutti gli anni '90. Con la differenza che mentre le ultime due avevano già brevettato e licenziato le loro ricerche ben prima del *Bayh Dole Act*, la prima ha iniziato una politica di brevettazione e di *licensing* aggressiva solo dopo il 1982. Nel periodo 1986-1990, circa un quinto di tutte le invenzioni prodotte dalle tre università furono brevettate, una larga parte di queste vennero licenziate e una frazione consistente portò alla generazione di flussi positivi di ricavi (*royalties*). Inoltre, sebbene una buona parte delle licenze furono assegnate mediante contratti esclusivi, le licenze non esclusive sono state le più profittevoli.

Lo studio dimostra che il cambiamento legislativo che ha comportato l'adozione del *Bayh Dole Act* non è stata la principale causa della accresciuta propensione a brevettare e licenziare i risultati della ricerca condotta dalle università. Non solo le università di Stanford e della California avevano già iniziato a brevettare e licenziare prima del 1982, ma anche la Columbia University sarebbe sicuramente giunta alla stessa decisione pur senza il cambiamento legislativo. Inoltre, lo studio evidenzia che la crescente attenzione alla valorizzazione della ricerca condotta nelle università non ha comportato uno spostamento dalla ricerca di base alla ricerca applicata (di tipo industriale). Al contrario, il punto importante legato al *Bayh Dole Act* è che molti risultati delle ricerche che le università avrebbero certamente reso di dominio pubblico, adesso vengono brevettati e sottoposti a procedure amministrative che ne limitano la diffusione. Così, se prima del 1980 ad essere brevettati erano solamente i risultati della ricerca applicata, dopo il 1980 molte università hanno iniziato a brevettare anche i risultati della ricerca scientifica.

La giustificazione teorica associata al *Bayh Dole Act* assume che i brevetti e le licenze esclusive su di essi rappresentano il mezzo migliore per massimizzare i ritorni sociali degli investimenti federali in R&S. Infatti, solo garantendosi l'esclusività dell'utilizzo delle

invenzioni, le imprese avrebbero investito nell'acquisto delle conoscenze scientifiche e tecnologiche fornite dalle università. Questo quadro teorico, tuttavia, non considera l'efficacia delle pubblicazioni scientifiche e di altri mezzi informativi di diffusione dei risultati, che permettono ugualmente alla società di beneficiare della ricerca accademica finanziata con risorse pubbliche. E ciò mette in luce un rischio intrinseco che si produce quando le politiche di valorizzazione dell'attività di ricerca promossa dalle imprese vengono spinte verso livelli troppo accentuati.

3.2 *Analisi delle best practice europee*

A livello europeo, esistono alcuni studi che identificano una serie di *best practice* da cui trarre degli insegnamenti da replicare in iniziative analoghe. In particolare, esistono due studi promossi dalla Commissione Europea che si pongono esplicitamente questo obiettivo (European Commission, 1996 e 2000). Entrambi questi studi si basano sull'analisi di 13 università ed EPR europei (tra cui anche italiani) che hanno promosso azioni di trasferimento tecnologico. Dall'analisi di questi casi, sono stati tratti una serie di insegnamenti indirizzati sia a coloro delegati alla gestione delle singole strutture di trasferimento, sia a coloro che sono chiamati alla loro progettazione, sia ai *policy maker*. In particolare si possono richiamare sei punti:

- i) *Struttura organizzativa* – gli EdR, ed in particolare le università, soffrono spesso di un vincolo organizzativo al trasferimento tecnologico e alla valorizzazione dei risultati, secondo il quale spesso è meglio **creare nuove strutture** che, pur mantenendo un contatto diretto con le università, siano staccate e indipendenti da queste ultime. Infatti, la distanza tra l'università e l'industria è principalmente di natura culturale e, piuttosto che cercare di diffondere nell'università la cultura imprenditoriale, può risultare più opportuno e funzionale delegare questo ruolo a delle strutture indipendenti. In questo modo si riduce anche il rischio di burocratizzazione delle stesse.
 - a. *Cultura* – Il problema culturale rimane comunque rilevante. Affinché le strutture di trasferimento tecnologico possano adottare almeno in parte una cultura imprenditoriale è necessario un forte *commitment* per i direttori delle strutture, che devono ben identificarne la *mission* e poi saperla tradurre in azioni concrete. Allo stesso tempo è necessario un forte **sistema di incentivi** per tutta l'organizzazione, dal manager, ai singoli ricercatori, tradizionalmente non sensibili agli incentivi di tipo imprenditoriale.
 - b. *Management* – Le strutture di trasferimento devono essere gestite da **manager specializzati**, ovvero soggetti che sappiano coniugare le conoscenze tecnologiche con quelle economico-manageriali. Infatti, da un lato devono saper cogliere le evoluzioni tecnologiche in atto e dall'altro tradurle in obiettivi di mercato, anche adattando l'offerta tecnologica alle mutevoli condizioni della domanda. In ciò, devono saper gestire le relazioni con i partner industriali e cercare nuovi clienti potenziali.
- ii) *Servizi* – Alle esigenze (tecnologiche) diversificate delle imprese le strutture di trasferimento devono rispondere offrendo **una gamma di servizi completa e integrata**. Le strutture devono essere orientate alla soddisfazione dei bisogni delle imprese di riferimento e non farsi guidare e vincolare dalle competenze tecnologiche detenute

dall'università (devono cioè adottare un approccio *demand-pull*). A ciò devono associare una struttura dei prezzi dei servizi ragionevole, ovvero di mercato. Questo significa che i servizi non devono essere offerti a totale carico dell'ente di ricerca, ma anche che bisogna saper tener conto delle esigenze delle imprese minori, che non possono permettersi eccessivi coinvolgimenti finanziari.

- iii) *Marketing* – Al pari di altre iniziative imprenditoriali, le strutture di trasferimento tecnologico devono avviare una loro attività di promozione, scegliendo **un adeguato marketing-mix**. Specialmente nel caso delle piccole imprese, un modo per radicarsi nel territorio può essere quello di avviare delle iniziative di *entry services*, ovvero di servizi relativamente semplici, ma di valore per le imprese, che possono essere utilizzati come “biglietti da visita”. Questi possono rappresentare una sorta di test per successive collaborazioni, innescando un clima di fiducia tra i due soggetti.
- iv) *Gestione delle relazioni* – Per agire e radicarsi nel territorio, le strutture di trasferimento devono interagire con diversi soggetti (altri EdR, imprese, organizzazioni finanziarie, autorità pubbliche, utilizzatori), con cui devono **innescare processi di fiducia reciproca**. Un modo per favorire l'interazione con la controparte industriale, può essere di offrire servizi che richiedono un coinvolgimento incrementale delle imprese, sia dal punto di vista delle risorse finanziarie che umane. In questo modo, sarà possibile giungere nel tempo ad offrire servizio ad alto valore aggiunto per l'ente di ricerca.
- v) *Trasferimento verso le piccole imprese* – Ai progetti di trasferimento verso le piccole imprese deve essere posta una attenzione particolare. Spesso è richiesto di **offrire servizi complementari** oltre a quelli prettamente di trasferimento tecnologico, nonché che il prezzo del servizio sia sufficientemente modesto. Per ridurre il peso del costo dei servizi devono essere attuate delle soluzioni particolari, magari offrendo pacchetti di servizi tecnologici e finanziari allo stesso tempo. Su un altro piano, il trasferimento verso le pmi può essere attuato anche attraverso lo scambio temporaneo di personale.
- vi) *Creazione di nuove imprese* – Oltre ad essere una efficace politica di trasferimento tecnologico, la creazione di nuove imprese ha anche **importanti ricadute socio-economiche** (di fertilizzazione territoriale). Gli *spin-off*, nati direttamente con l'obiettivo di sfruttare la ricerca condotta all'interno dell'ente di ricerca, richiedono un supporto particolare da parte dell'EdR, che non si esaurisce con l'apporto di conoscenze tecnologiche. Al contrario, gli *spin-off* hanno bisogno sia di soluzioni che riducano i rischi associati ad un eventuale insuccesso (ad esempio, mantenere una posizione part-time all'interno dell'EdR), ed anche di competenze di tipo economico e manageriale, che normalmente non sono possedute dagli *spin-off* provenienti dal mondo della ricerca. Ciò è vero sia nella fase di *planning* che di *running* dell'iniziativa.

4. Gli enti di ricerca in Italia: forme “tacite” e forme “codificate” di trasferimento

4.1 La metodologia di ricerca

Lo studio del caso italiano è stato affrontato in due fasi. Nella prima sono stati analizzati i siti Web delle università e degli altri enti di ricerca, verificando l'esistenza di meccanismi di trasferimento tecnologico e di sfruttamento della proprietà intellettuale. Si è osservato, cioè, se le università avessero predisposto al proprio interno degli uffici di supporto alla brevettazione e allo sfruttamento economico dei brevetti (mediante licenze e legami di altra natura con le imprese), o se avessero promosso altre forme di valorizzazione delle ricerche. E si è anche verificato se lo Statuto o i Regolamenti delle stesse università riportassero degli articoli di regolamentazione della materia (sia in termini di rapporto tra l'università, l'inventore e l'assegnatario della licenza o dei diritti di sfruttamento della proprietà intellettuale, sia in termini di partecipazione dell'università ad iniziative imprenditoriali private).

Nella seconda fase, si sono realizzati sei casi studio rappresentativi, tre relativi a università (Politecnico di Milano, Politecnico di Torino e Università di Bologna) e tre relativi ad enti pubblici di ricerca (CNR, ENEA ed INFM). Sono state condotte delle interviste telefoniche con i dirigenti degli uffici di trasferimento tecnologico, durante le quali sono stati affrontati quattro temi:

- a) **Analisi delle politiche di trasferimento tecnologico promosse dall'organizzazione:** in generale, si è cercato di analizzare l'approccio strategico seguito dall'ente di ricerca per favorire lo sfruttamento commerciale dei risultati delle ricerche. In questa fase si è verificato se le forme “codificate” di trasferimento (brevettazione e successiva concessione di licenze) sono preferite a quelle “tacite” (es. formazione di imprese, costituzione di imprese *spin-off*, collaborazioni di ricerca, partecipazione a consorzi, partecipazione a parchi scientifici), o viceversa;
- b) **Analisi delle politiche di brevettazione:** tra le forme di sfruttamento delle ricerche, ci si è soffermati sulle politiche di brevettazione e sulla successiva concessione in licenza dei brevetti. In particolare, si è verificato se esistono delle procedure standardizzate di concessione di licenze (es. contratti tipo) o di determinazione del valore della tecnologia da trasferire (determinazione del valore delle *royalties* e degli altri benefici economici). E si è anche verificato se i potenziali utilizzatori delle tecnologie fossero identificati dall'ufficio di trasferimento tecnologico o dai singoli ricercatori, titolari della tecnologia da trasferire;
- c) **Modalità di gestione dell'ufficio di trasferimento tecnologico:** una volta analizzate le scelte strategiche delle università, ci si è soffermati sulle scelte gestionali e operative, relativamente alle modalità di funzionamento degli uffici e alle azioni intraprese per stimolare la domanda esterna di conoscenze tecnologiche realizzate dall'università e per stimolare i singoli ricercatori ad intraprendere la brevettazione ed il loro successivo sfruttamento;
- d) **Aspetti economico-finanziari:** quest'ultimo tema aveva lo scopo di verificare la capacità degli uffici di trasferimento tecnologico di auto-finanziarsi mediante i proventi derivanti dalla cessione dei diritti di proprietà intellettuale, o al limite, anche di generare risorse per

l'ente di ricerca. Allo stesso tempo, aveva anche lo scopo di verificare quali schemi di incentivazione sono stati adottati dagli EdR per spingere i ricercatori a brevettare le loro scoperte e a promuoverne lo sfruttamento economico.

L'ordine delle interviste è stato scelto mediante il seguente criterio. Siccome la probabilità di osservare un servizio strutturato di sfruttamento della proprietà intellettuale (ufficio brevetti, *liaison office*, servizi di trasferimento tecnologico) è tanto maggiore quanto più le università e gli EPR hanno realizzato brevetti negli anni passati, si è partiti analizzando gli enti di ricerca titolari del maggior numero di brevetti. In altre parole, si è ritenuto che fossero quegli enti di ricerca coinvolti nello sfruttamento della proprietà intellettuale da un numero maggiore di anni ad avere allestito al loro interno un servizio strutturato di supporto al trasferimento tecnologico. In questo caso, inoltre, in presenza di strutture e iniziative operanti da un periodo di tempo maggiore, la varietà delle soluzioni adottate poteva rappresentare un utile insegnamento e poteva meglio mettere in luce le problematiche esistenti. La tabella 1 riporta gli EdR che hanno realizzato brevetti europei e/o americani negli ultimi anni (Piccaluga e Patrono, 2000a). A questi sono state aggiunte le università e gli EPR che dall'analisi dei siti web risultavano avere promosso iniziative più strutturate su questo tema.

Tabella 1 – Brevetti europei e americani concessi agli EPR italiani nel periodo 1982-1999

	Europei	Americani	Totale
CNR	63	121	184
ENEA	39	30	69
Università "La Sapienza" - Roma	2	4	6
Università di Parma	3	3	6
Scuola Superiore Sant'Anna - Pisa	2	3	5
Politecnico di Torino		2	2
Università Cattolica - Milano		1	1
Università di Genova	1		1
Università di Siena	1		1
Università di Napoli		1	1

Fonte: Nostra elaborazione su Piccaluga e Patrono (2000a)

Come già accennato, occorre considerare che i casi studio riportati nei paragrafi successivi **non rappresentano necessariamente le *best practice* italiane** in tema di valorizzazione dei risultati della ricerca e del trasferimento tecnologico. Esse rappresentano solo un campione del ventaglio di iniziative che è possibile rilevare nel contesto degli EdR italiani. In questo senso, ogni iniziativa presenta sia elementi di successo che aspetti problematici. La discussione sugli insegnamenti che si traggono dall'analisi dei casi è sviluppata nel paragrafo conclusivo.

4.2 Quadro generale della diffusione di politiche di valorizzazione in Italia

Prima di entrare nell'analisi dei casi studio, si vuole fornire una visione d'insieme delle università italiane che hanno inserito delle norme apposite nei propri Statuti o Regolamenti al fine di favorire il trasferimento tecnologico e la brevettazione delle scoperte. Occorre subito

precisare che nel corso degli ultimi anni molte università hanno introdotto norme in tale direzione, anche se poche hanno avviato iniziative articolate di sfruttamento della proprietà intellettuale o strutture di collegamento con il mondo industriale (*Industrial Liaison Office*). Altre ancora, hanno avviato queste iniziative solo nel corso degli ultimi due anni, tanto che le stesse si trovano ancora nella fase di avviamento e di lancio di azioni specifiche.

Occorre anche fare una distinzione tra le università che hanno voluto regolare il processo di brevettazione delle scoperte, definendo nel dettaglio i diritti degli inventori, delle università e di eventuali soggetti terzi, e quelle che hanno regolato anche la partecipazione dell'università a iniziative imprenditoriali private, mediante le quali valorizzare le competenze scientifiche e tecnologiche (ad esempio attraverso iniziative di supporto alla nascita di *spin-off* della ricerca). Per quanto riguarda quest'ultimo punto, nella tabella 2 sono riportate le università che hanno previsto un articolo nei loro Statuti o Regolamenti.

Tabella 2 – Università che hanno regolato la partecipazione a strutture private

Università	Articoli dello Statuto o Regolamenti
Ancona	Art. 7
L'Aquila	Art. 7
Bari	Art. 70- Reg. Amm.ne Finanza e Contabilità
Politecnico di Bari	Art. 60
Basilicata	Art. 5
Bergamo	Art. 34
Bologna	Art. 52 e Art. 53
Cagliari	Art. 49
Catania	Art. 53
Firenze	Art. 62- Reg. Amm.ne Finanza e Contabilità
Lecce	Art. 42
Modena	Art. 37 e Art. 39
Istituto Navale di Napoli	Art. 32 e Art. 33
Seconda di Napoli	Art. 74
Padova	Art. 49 bis
Pavia	Art. 64 e Art. 65
"Tor Vergata" di Roma	Art. 87
"LUISS" di Roma	Art. 87
Salerno	Art. 69, 70 e 71
Politecnico di Torino	Art. 7.6 Reg. Amm.ne Finanza e Contabilità
Trento	Art. 34
Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati di Trieste	Art. 61 Reg. Amm.ne Finanza e Contabilità
Udine	Art. 41
Venezia	Art. 51

Fonte: Nostra elaborazione su Piccaluga e Patrono, 2000b.

In generale, nel panorama delle università italiane si può osservare un ricorso alla costituzione di strutture esterne alle università, secondo forme istituzionali diverse (associazioni, fondazioni, consorzi e così via). A queste strutture, poi, quasi sempre partecipano anche altri soggetti, sia pubblici (Comune, Regione, Camera di Commercio), sia privati (associazioni di categoria e istituzioni finanziarie). Evidentemente l'obiettivo è quello della fertilizzazione economica territoriale, nel quale gli enti di ricerca partecipano offrendo le loro competenze scientifiche, tecnologiche e umane.

Come evidenziato nel caso di analoghe iniziative internazionali (specialmente europee), l'interesse nei confronti di forme di collaborazione sempre più strutturate e formalizzate con l'industria sembra aver spinto le università italiane alla ricerca di forme organizzative il più possibile indipendenti dalla burocrazia universitaria. Queste nuove strutture, pur cercando di mantenere collegamenti stretti con l'università, consentono di interagire con maggiore flessibilità con le strutture private esistenti sul mercato, anche dal punto di vista giuridico. In generale, le università possono così garantirsi una gestione finanziaria che sia svincolata dal bilancio e dalle procedure amministrative delle stesse università, e possono creare una struttura organizzativa che sia completamente indirizzata all'obiettivo del trasferimento tecnologico. La soluzione di adottare strutture esterne, infatti, consente di scegliere le risorse umane più adatte agli obiettivi.

Allo stesso tempo, strutture indipendenti diventano una soluzione organizzativa interessante nel caso di politiche a favore di imprese *spin-off*. Il rischio intrinseco in queste iniziative richiederebbe forme di valutazione e di monitoraggio, nonché competenze specifiche che le università raramente sono in grado di affrontare. Al contrario, queste funzioni sono delegate ad apposite strutture di supporto che, muovendosi al di fuori dei confini delle università, sono in grado di partecipare al capitale di rischio delle nuove imprese e gestirne direttamente l'incubazione. Anche in questo caso, l'indipendenza tra le strutture di trasferimento tecnologico e le università consente alle prime maggiori gradi di libertà e maggiore efficacia alle politiche di trasferimento.

4.2.1 Brevettazione

L'Allegato 1 riporta l'elenco delle università italiane che hanno inserito nei loro Statuti o Regolamenti articoli espressamente dedicati al trattamento delle invenzioni (Piccaluga e Patrono, 2000b). In tutti i casi in cui è previsto che le invenzioni realizzate a seguito di attività di ricerca svolte utilizzando le strutture o i mezzi finanziari dell'università vengano brevettate, il diritto a conseguire il brevetto spetta a quest'ultima. Solo in via residuale il diritto passa all'inventore, ovvero quando l'università non lo abbia esercitato entro una certa data dallo sviluppo dell'invenzione e dopo che lo stesso inventore abbia fatto richiesta di brevettazione all'ufficio brevetti istituito presso l'università.

Come emergerà anche dai casi studio sviluppati nei paragrafi seguenti, la maggior parte dei regolamenti stabilisce che il processo di brevettazione venga attivato solo nel momento in cui l'inventore comunica una eventuale scoperta, ne metta in evidenza gli aspetti innovativi e i vantaggi economici che se ne possono trarre (in certe occasioni anche indicando eventuali contatti con imprese private interessate a sfruttare dal punto di vista commerciale l'innovazione) e faccia espressa richiesta all'ufficio brevetti di iniziare la procedura di brevettazione. In questo caso, poi, il brevetto viene prima di tutto registrato in Italia e solo se l'invenzione è di alto valore tecnologico o sono prevedibili ritorni economici per l'università (come nel caso di contatti già avviati con le imprese), si provvederà all'estensione all'estero (in Europa e/o negli USA).

I regolamenti analizzati, poi, nella maggior parte dei casi definiscono le modalità di distribuzione dei proventi derivanti dallo sfruttamento dei brevetti. Salvo garantire ai ricercatori il diritto morale dell'invenzione e agli istituti (laboratori) dai quali i ricercatori

provengono una quota dei ritorni, la ripartizione dei proventi può avvenire o attraverso quote fisse o attraverso sistemi a scaglioni.

Questo elemento è particolarmente importante. Il sistema di ripartizione dei proventi rappresenta un sistema incentivante, che può stimolare o frenare l'intenzione dei ricercatori a promuovere innovazioni brevettabili. Ogni sistema (a quote fisse o a scaglioni) contiene elementi di vantaggio e di svantaggio, il cui valore dipende strettamente dall'ammontare complessivo di proventi realizzati (e quindi dalla bontà tecnologica e commerciale della scoperta). Così, i sistemi a scaglioni che prevedono una riduzione della quota spettante al ricercatore all'aumentare dei proventi, evidentemente hanno lo scopo di calmierare la prospettiva di rendite private per ricercatori che sono impiegati in strutture di ricerca pubbliche. Al contrario, schemi incentivanti a quote fisse rappresentano un grosso incentivo a sviluppare innovazioni dall'elevato valore commerciale. La scelta tra i due sistemi dipende ovviamente solo dall'obiettivo che si vuole assegnare alla ricerca universitaria e alla politica che le stesse vogliono seguire. Ciò che emergerà anche dai casi seguenti, tuttavia, è che nei processi di scelta individuali dei ricercatori, la possibilità di ottenere dei ritorni economici dall'attività di ricerca e innovazione rappresenta un elemento non trascurabile.

4.3 Prevalenza di forme “tacite” di trasferimento: il caso del consorzio COREP del Politecnico di Torino

Politecnico di Torino – Elementi chiave:

- Soluzioni integrate di trasferimento tecnologico nelle forme tacite, offerte con procedure modulari, con un *entry service* di valore per le imprese ma a costo zero.
- Struttura organizzativa indipendente dall'università, con un *core* di competenze centralizzate e rete di competenze diffuse attivabili su singoli progetti.
- Forme codificate di trasferimento poco sviluppate.

L'attività di trasferimento tecnologico del Politecnico di Torino si è principalmente sviluppata mediante la costituzione di un *consorzio* (denominato **COREP – Consorzio per la Ricerca e l'Educazione Permanente**) che, oltre a svolgere attività di educazione permanente, corsi di master e sperimentazione didattica, si occupa di ricerca e attività di trasferimento tecnologico e *industrial liaison*. Il COREP è organizzato come un ente autonomo senza scopo di lucro nato nel dicembre 1987 su iniziativa del Politecnico di Torino con il coinvolgimento di un gruppo di enti industriali italiani. I soci fondatori, oltre al Politecnico di Torino, sono la Regione Piemonte, il Comune di Torino, la Camera di Commercio e l'Unione Industriale di Torino, la Digital, la Fiat, l'IRI e l'Olivetti. A questi si è aggiunta l'Università di Torino dal 1994 e dal luglio 2000 anche l'Università del Piemonte Nord Orientale e il Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Il Consorzio trova la sua ragion d'essere nella funzione di interfaccia tra l'ambiente accademico e il mondo industriale ed opera prevalentemente nel campo del trasferimento tecnologico. A questo fine ha attivato soprattutto forme “tacite” di trasferimento, mentre non

si è mosso per ora nella valorizzazione del patrimonio brevettuale del Politecnico e delle altre università che partecipano al consorzio. Dal canto suo, tuttavia, il Politecnico di Torino ha emanato nel marzo 2000 un apposito regolamento in merito ai contratti di ricerca, alla cessione dei risultati delle ricerche ed ai diritti di sfruttamento delle invenzioni (brevettabili). Lo stesso regolamento disciplina con precisione il comportamento dell'ateneo nei rapporti di cessione dei risultati delle ricerche a favore di soggetti esterni, individuando anche schemi puntuali di ripartizione degli utili sia a favore degli istituti, sia dei singoli inventori (istituto dell'*equo premio*). Nonostante ciò, l'attività di COREP si sostanzia principalmente nella creazione di nuove imprese (mediante un incubatore) e nella diffusione delle innovazioni a favore delle aree a declino industriale del Piemonte (attraverso il progetto Diadi 2000).

Al pari di iniziative analoghe promosse da altre università, parchi scientifici e altri soggetti pubblici, l'**Incubatore d'imprese** è uno spazio attrezzato che ospita le nuove aziende per il periodo di decollo iniziale, che può andare dai tre ai cinque anni a seconda dei casi, a prezzi d'affitto convenzionati. La sua missione si può individuare nel desiderio di incoraggiare e supportare studenti, ex-studenti e dipendenti del Politecnico, delle altre università e di altri centri di ricerca nella creazione di imprese. L'ipotesi progettuale scaturisce dalla volontà di generare nuova imprenditoria ad alta intensità di conoscenza (*knowledge based*), che possa trarre vantaggio dal rapporto stretto con il Politecnico e dalla potenziale capacità di quest'ultimo di:

- catalizzare e stimolare iniziative di soggetti particolarmente adatti a creare innovazioni e portare avanti iniziative progettuali di frontiera;
- fornire un supporto qualitativamente e quantitativamente efficace in funzione della convivenza con un ambiente culturale e dotato di strutture di ricerca avanzate.

Per sua natura, l'accesso all'Incubatore viene riservato a piccole società di persone o di capitale di nuova costituzione o che non abbiano superato l'anno di vita, e dimostrino di essere in grado di sviluppare progetti ad alta intensità di conoscenza, sulla base di modalità imprenditoriali che siano in grado di operare sul mercato. Alla data attuale, nell'Incubatore sono ospitate 11 imprese.

Attraverso questa iniziativa il Politecnico persegue l'obiettivo della valorizzazione del patrimonio conoscitivo attraverso due modalità. Direttamente, attraverso la costituzione di imprese da parte di ricercatori dell'università e, indirettamente, offrendo servizi a tutti coloro che necessitano del supporto tecnico, scientifico e logistico per la realizzazione della propria idea di business. Infatti, al fine di valutare in modo più approfondito la reale fattibilità di alcuni progetti, nonché la predisposizione degli aspiranti imprenditori ad entrare nel ruolo, è previsto un periodo di pre-incubazione della durata di alcuni mesi. Durante questo periodo, vengono organizzati alcuni seminari a carattere formativo che trattano i diversi aspetti relativi alla stesura di un business plan. Successivamente, le imprese nascenti godono di una attività di accompagnamento, mediante la quale alcuni esperti qualificati aiutano i partecipanti a redigere il piano d'impresa. Inoltre, su esplicita richiesta da parte del singolo partecipante, all'aspirante imprenditore viene affiancato un "angelo custode" che lo accompagna nella stesura del piano e nei primi mesi di attività della neonata impresa.

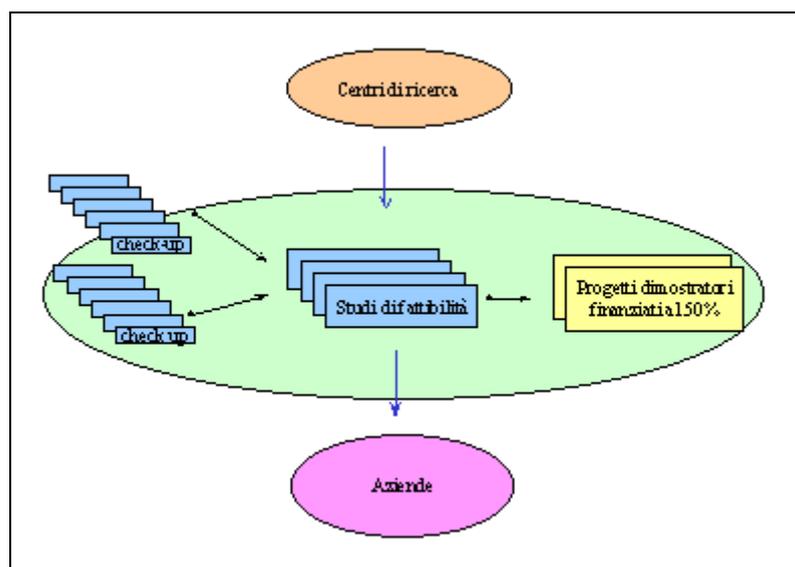
Oltre a questa iniziativa, COREP promuove altre azioni di trasferimento tecnologico, che ricadono sotto il **Progetto Diadi 2000**. Questo progetto fornisce alle imprese strumenti tecnici

e finanziari per incentivare l'innovazione e permette alle piccole imprese presenti sul territorio di entrare in contatto in modo stabile e duraturo con gli enti di ricerca che vi operano. Dal punto di vista operativo, il Progetto Diadi si avvale di appositi strumenti finanziari e interviene sul territorio mediante iniziative di animazione tecnologica. Dopo aver mappato l'offerta tecnologica delle università, secondo modalità che siano di facile comprensione per gli imprenditori, vengono organizzati dei momenti di incontro tematici con le imprese, durante i quali gli imprenditori vengono a conoscenza dell'offerta tecnologica dell'università.

A questa azione di diffusione delle informazioni nel tessuto imprenditoriale si accompagnano tre diversi strumenti finanziari che COREP mette a disposizione delle imprese e che possono essere attivati in modo sequenziale (Fig. 1):

- a) *Check Up* – Attraverso questo strumento, l'impresa può richiedere gratuitamente (per le piccole imprese delle aree a Obiettivo 2) l'intervento degli esperti che operano nei centri di ricerca al fine di individuare soluzioni e proposte innovative. Gli esperti mettono a disposizione di ciascuna impresa i risultati delle proprie ricerche.
- b) *Studi di fattibilità* – In seguito al check-up, qualora l'impresa sia interessata all'approfondimento delle soluzioni proposte dal centro di competenza, può richiedere uno studio di fattibilità. Questo studio permette di minimizzare il rischio connesso ad una determinata innovazione attraverso una analisi approfondita. Anche in questo caso le imprese godono di agevolazioni finanziarie e il costo del servizio è quasi completamente a carico di COREP.
- c) *Progetti dimostratori* – Questo strumento costituisce il naturale proseguimento dello studio di fattibilità con esito positivo e dà la possibilità all'impresa di implementare l'innovazione. Come per gli strumenti precedenti, si prevede una agevolazione finanziaria per le imprese, pari al 50% del costo totale del progetto.

Figura 1 – Strumenti finanziari utilizzati da COREP



Fonte: <http://corep.polito.it/diadi2000/progetti.htm>

Dal punto di vista della gestione del consorzio, pur garantendo una offerta di servizi articolata, COREP ha optato per una struttura organizzativa snella, con un numero limitato di persone stabilmente impegnate nel centro (per lo più ingegneri e tecnici) e con una rete di collaboratori esterni e di consulenti attivati di volta in volta su progetti specifici. Questa soluzione permette da un lato di contenere le spese di gestione del consorzio e allo stesso tempo garantisce la copertura di tutte le figure professionali necessarie, pescando nel bacino di competenze del Politecnico e delle altre università. E rappresenta quindi un modo efficace di valorizzare le risorse conoscitive delle università.

4.4 Prevalenza di forme “codificate”: il caso del Consiglio Nazionale delle Ricerche

C.N.R. – Elementi chiave:

- Sistema interno di assistenza alla brevettazione molto sviluppato, con schema incentivante a favore dei ricercatori (*equo premio*).
- L’iniziativa di trasferimento parte dai singoli ricercatori, che non hanno le competenze, le risorse e la visione necessaria per attuare promozioni ad ampio raggio.
- Forme tacite di trasferimento poco sviluppate.

Il caso del Consiglio Nazionale delle Ricerche può essere inquadrato tra quelli che promuovono il trasferimento tecnologico prevalentemente attraverso forme codificate, di brevettazione dei risultati scientifici e tecnologici e di successiva concessione in licenza degli stessi. Il CNR, infatti, non solo è l’ente pubblico di ricerca italiano ad aver ottenuto il maggior numero di brevetti europei e americani negli ultimi anni (vedi tabella 1), ma è anche quello che nel corso degli ultimi 20 anni ha costantemente promosso lo sfruttamento commerciale del patrimonio brevettuale.

Le politiche di trasferimento tecnologico e di valorizzazione delle scoperte sono attualmente gestite da un istituto centralizzato situato a Bologna e denominato **Dipartimento Attività Scientifiche e Tecnologiche**, anche conosciuto come **Reparto V**. Questo dipartimento è delegato a seguire tutte le fasi del trasferimento tecnologico, dall’assistenza alla brevettazione in Italia, alla successiva estensione del brevetto all’estero (se sussistono le condizioni tecniche ed economiche), alla concessione del brevetto in licenza, nel caso che lo stesso inventore abbia attivato dei contatti con uno o più soggetti industriali interessati allo sfruttamento commerciale dell’invenzione. E’ pur vero, tuttavia, che questa struttura organizzativa è in fase di profonda revisione, nell’ambito di una ristrutturazione più complessa del CNR che sarà presumibilmente completata per l’anno 2002. Ad essere rivista sarà soprattutto la visione centralizzata delle politiche di valorizzazione delle ricerche. Nel nuovo assetto, il compito del trasferimento tecnologico sarà molto probabilmente decentrato ai singoli istituti che saranno così in grado di programmare e attuare tutte le azioni di diffusione delle innovazioni che riterranno più convenienti, forti della conoscenza diretta che gli stessi hanno per le ricerche condotte al loro interno. Se questo è sicuramente un vantaggio, il rischio intrinseco in una struttura così decentrata, tuttavia, risiede nel fatto che ogni dipartimento di trasferimento

tecnologico avrà solamente una visione limitata delle competenze presenti nell'intero CNR. Per risolvere la quale sarà richiesta una forte interazione tra i singoli uffici di trasferimento tecnologico, sfruttando l'articolazione a rete dell'ente.

Allo stato attuale, comunque, le cifre che riassumono le politiche di trasferimento tecnologico sono rilevanti (vedi tabella 2). Ogni anno vengono depositati circa 40 brevetti, per la metà dei quali viene attivata la procedura di estensione all'estero. Su un portafoglio complessivo di oltre 600 brevetti, circa 200 sono licenziati a soggetti industriali, generando così ritorni per circa 1,5 miliardi di Lire all'anno. Considerato che le spese di gestione del patrimonio brevettuale sono di circa 700 milioni all'anno, l'attività di sfruttamento dei diritti di proprietà intellettuale garantisce un flusso di risorse consistente per l'ente. Nonostante ciò, si ritiene che la capacità di generare rendite sia per il CNR molto superiore ai valori attuali (DAS, Reparto V, "CNR Report 1999"), tanto che ciò rende ancora più pressante l'esigenza di ristrutturazione dell'organizzazione.

Tabella 2 – Quadro riassuntivo brevetti CNR nel periodo 1996-1998

	1996	1997	1998	Totale
Brevetti depositati	40	26	43	109
Licenze	9	7	10	26
Contratti di know-how	3	2	3	8
Trovati trasferiti alle aziende	12	9	13	34
Portafoglio brevetti	618	590	567	1.775
Entrate (milioni di lire)*	726	1.165	1.285	3.176
Spese gestione brevetti (milioni di lire)	694	700	695	2.089
Saldo gestione (milioni di lire)	32	465	590	1.087

* Sia dirette che indirette

Fonte: DAS, Reparto V, "CNR Report 1999" (<http://www.dcas.cnr.it>)

Un elemento su cui occorrerà sicuramente intervenire riguarda il soggetto promotore dell'azione di trasferimento. Il Reparto V, infatti, si occupa solamente di offrire assistenza alla brevettazione e alla concessione in licenza dei brevetti, ma non si pone come interfaccia tra il mondo della ricerca e quello dell'industria, al fine di recepirne i bisogni tecnologici e innovativi. Al contrario, la ricerca dei soggetti potenziali utilizzatori è completamente demandata ai singoli inventori, che così assumono la responsabilità di tutte le fasi del trasferimento, da quelle dell'attività di ricerca, a quella della brevettazione, a quella dello sfruttamento industriale.

L'incentivo per i ricercatori sta nella riscossione di un *equo premio*, determinato nell'ammontare del 20% del totale delle entrate generate dalla cessione del brevetto (*royalties* e altri proventi). Sebbene questo ammontare sia significativo, se rapportato ad altri schemi incentivanti adottati da altri EdR (vedi sezioni successive), si rilevano alcuni elementi critici:

- il ricercatore si vede così costretto a svolgere compiti (amministrativi, relazionali) anche molto diversi da quelli istituzionali della ricerca, rischiando così di ridurre la produttività;
- i contatti che il ricercatore ha con il mondo industriale potrebbero non esaurire il ventaglio di soggetti potenzialmente interessati ai risultati della ricerca. E del resto, non spetta al ricercatore il compito di sensibilizzazione del tessuto imprenditoriale e di diffusione dei

risultati delle ricerche. In questo modo si riduce l'ammontare di ricavi potenziali che potrebbero ottenersi da una singola ricerca.

Oltre allo sfruttamento del patrimonio brevettuale, il CNR attua anche altre forme "tacite" di trasferimento. Queste, però, si sono tradizionalmente basate sulla partecipazione dell'ente a **Consorzi di ricerca**, che sono stati attuati nel corso degli anni su diverse aree tematiche (vedi Allegato 2), e il cui scopo è di realizzare importanti progetti di ricerca che richiedono l'interazione tra il sistema della ricerca pubblica ed il sistema produttivo. Solo a partire dal luglio 2000, una modifica normativa ha permesso al CNR di partecipare al capitale di società di diritto privato. Ciò ha permesso all'ente di promuovere la creazione di *spin-off* della ricerca, di cui uno è stato recentemente attivato e altri sette sono in via di definizione. Azioni di questo tipo sono certamente da ritenersi positive, in quanto vanno nella direzione di offrire servizi di trasferimento integrato in cui le forme codificate più tradizionali si accompagnano alle forme tacite più innovative.

4.5 Non additività delle forme di trasferimento: il caso dell'ENEA

ENEA – Elementi chiave:

- Iniziative sia tacite che codificate di trasferimento, ma non integrate e coordinate.
- Sistema di brevettazione funzionale, con schemi sofisticati di incentivazione.

Le politiche di trasferimento tecnologico promosse all'interno dell'ENEA presentano caratteristiche singolari. Come noto, l'ENEA è l'ente pubblico che in Italia si occupava di ricerca sull'energia atomica e che, a seguito del Referendum che ha abolito le forme di sfruttamento dell'energia atomica in Italia, ha iniziato un processo di riconversione e ristrutturazione. Attualmente si occupa di ricerca sulle nuove tecnologie, l'ambiente e l'energia. Per sua missione, quindi, la ricerca che si svolge all'interno dell'ENEA è di natura applicata e ciò giustifica l'attenzione posta sulle politiche di trasferimento verso il mondo industriale che in questo ente sono attive da diversi anni.

In particolare, l'ENEA ha avviato un ufficio di assistenza alla brevettazione, che si trova a Roma, e una Divisione per la Diffusione delle Innovazioni e il Trasferimento Tecnologico, che si trova a Bologna. Entrambe le strutture sono pienamente operanti, hanno attuato una gestione efficace dei rispettivi uffici e hanno attivato un ventaglio di iniziative rilevanti. L'elemento singolare di questa scelta organizzativa, però, è che *le due unità operano in modo pressoché isolato, senza interazioni e senza iniziative comuni promosse in modo coordinato.*

La Divisione di Bologna opera dalla metà degli anni '80 ed ha promosso una politica di trasferimento tecnologico ampia e diversificata, partecipando a diverse iniziative di trasferimento e sviluppando un approccio integrato e multidisciplinare di supporto ai sistemi di piccole imprese. In particolare, promuove iniziative su tre diversi fronti:

- a) interventi atti a favorire l'adozione di (nuove) tecnologie nei processi produttivi delle (piccole) imprese;

- b) attività di intermediazione e di supporto nel trasferimento tecnologico, nonché intermediazione con le istituzioni di *venture capital* volta alla creazione di nuove imprese – da poco è stata lanciata una azione a favore della creazione di imprese *spin-off*;
- c) attività di agenzia, mediante l’offerta di servizi alla Pubblica Amministrazione (ministeri, regioni ed altri enti locali) per la gestione dei programmi di intervento e finanziamento all’innovazione.

Con uno staff complessivo di circa 40 unità, la Divisione riesce a ricavare da questo vasto insieme di attività circa il 70% del fabbisogno finanziario, inclusi i costi di gestione del personale, raggiungendo di fatto quasi l’autofinanziamento. Tuttavia, il “punto debole” di questa struttura sta sul tema della valorizzazione dei risultati di ricerca dell’ENEA. Infatti, tutte le iniziative realizzate raramente permettono di sfruttare dal punto di vista commerciale le competenze di ricerca e le tecnologie sviluppate dall’Ente, nonostante l’attività di sensibilizzazione svolta dalla Divisione nei confronti delle singole Unità Tecniche dell’ENEA e dei singoli ricercatori. Da un lato, la mancanza di incentivi da parte dei ricercatori e, dall’altro, la mancanza di una politica di valorizzazione promossa a livello centrale dall’Ente sono le principali giustificazioni di questo stato di fatto.

Inoltre, appaiono carenti i collegamenti che questo dipartimento attiva con le altre unità ENEA dislocate nel territorio nazionale, attenuando di fatto la possibilità di un efficace sfruttamento delle competenze tecnologiche disponibili. Invece, la struttura organizzativa dell’ENEA, con la sua articolazione a rete tra i vari dipartimenti ognuno specializzato in un settore o un’area tematica e ognuno radicato nel proprio ambito territoriale, rappresenta di per sé un punto di forza. L’articolazione a rete permetterebbe di attivare le risorse conoscitive sia delle singole unità, sia delle rispettive aree territoriali solo nel momento in cui si rendono veramente necessarie, riducendo il costo di una struttura integrata.

La mancanza di collegamento si avverte in particolare nei confronti dell’ufficio brevetti, ovvero del luogo dove le innovazioni vengono naturalmente codificate per poter essere trasferite. Dal canto suo, l’ufficio brevetti nel 1995 ha attuato una riorganizzazione gestionale interna realizzando, sotto forma di prototipo, un archivio completamente digitalizzato del patrimonio brevettuale dell’ENEA. Ciò consente una gestione semplice e funzionale dell’ufficio e garantisce rapidità e funzionalità nella consultazione dell’archivio, tanto che all’ufficio brevetti sono attualmente impiegate solo quattro persone.³

Il volume di brevetti realizzati e gestiti dall’ENEA è cospicuo. Ogni anno vengono brevettati (in Italia) circa 20-30 brevetti, per 5 di questi viene mediamente richiesta l’estensione all’estero e nel complesso sono in vigenza oltre 200 brevetti. Di questi brevetti, circa 50 vengono attualmente ceduti a terzi sotto forma di licenze industriali che generano un flusso di risorse in grado di coprire pressoché l’85% delle spese di gestione dell’ufficio (pari a circa 250 milioni annui). Il caso più importante di concessione in licenza di un brevetto si riferisce all’invenzione del “Frumento Creso”, che dal momento in cui è stato licenziato (più o meno 15 anni fa) ha garantito ritorni economici sotto forma di *royalties* per un ammontare di circa 1 miliardo all’anno.

³ Si veda il sito <http://www.casaccia.enea.it/brevetti/index.htm>.

Come si può notare da questi dati, l'ENEA è attivo nello sfruttamento commerciale delle innovazioni sviluppate dalla attività di ricerca interna. Non esiste tuttavia una vera e propria politica di valorizzazione, in quanto l'unica forma di "pubblicizzazione" dei brevetti realizzati è la pubblicazione di una nota sul sito internet dell'ufficio. Una volta ottenuta la concessione di un brevetto, è il singolo ricercatore che riferisce di eventuali contatti con le imprese interessate allo sfruttamento commerciale dell'innovazione. Salvo il caso in cui l'attività di ricerca sia sviluppata a monte con la collaborazione di un partner industriale, normalmente non si attuano politiche di valorizzazione dei brevetti conseguiti e non è mai capitato il caso di una impresa che si sia rivolta spontaneamente all'ENEA per richiederne lo sfruttamento di un brevetto. Il collegamento con una struttura di trasferimento tecnologico risulta quindi opportuna.

Dal punto di vista dei sistemi di incentivazione a favore dei ricercatori per incoraggiare la brevettazione dei risultati, il sistema ora in atto (sistema dell'*equo premio*) risulta particolarmente sofisticato. L'*equo premio* è costituito di tre quote:

1. una prima quota destinata a remunerare lo sforzo di ricerca viene assegnata in base al valore scientifico del brevetto (pari, alternativamente, a 1-1,5-2 milioni, a seconda che il livello scientifico-tecnologico sia reputato buono, elevato o molto elevato);
2. una seconda quota come percentuale a scaglioni dei ritorni economici generati dal brevetto. Questa quota è pari al 30% per ritorni fino a 50 milioni, al 20% per ritorni fino a 100 milioni, al 10% per ritorni fino a 500 milioni, al 5% per ritorni fino a 1 miliardo e al 2% per ritorni superiori al miliardo, dove i ritorni sono calcolati come la sommatoria di tutti i flussi economici generati nel tempo;
3. una terza quota, dell'ammontare compreso tra i 7 e i 10 milioni, nel caso di brevetti di assoluto livello scientifico e tecnologico. La quota è assegnata dal Direttore Generale, su proposta dell'ufficio brevetti.

A questi incentivi economici, poi, come ci ha indicato il responsabile dell'ufficio, si accompagnano anche altri benefici. Il primo è relativo alla carriera del ricercatore. Infatti, nell'ENEA il brevetto viene equiparato ad una pubblicazione e rientra nei titoli del curriculum di un ricercatore. Inoltre, lo stesso ufficio brevetti garantisce una forte assistenza al ricercatore nel momento della realizzazione del brevetto, rendendo di fatto lo sforzo di brevettazione non maggiore a quello richiesto per compiere una pubblicazione scientifica. Le procedure di brevettazione infatti sono complesse sia dal punto di vista tecnico, che gestionale che legale. E questi problemi di tipo burocratico (più di quelli relativi all'attività di ricerca) sono quelli che allontanano i ricercatori dall'istituto del brevetto, salvo la presenza di efficaci strutture di supporto. Di nuovo, a fronte di un ufficio brevetti che opera in questo senso, emerge più chiara la mancanza di una politica integrata di valorizzazione della ricerca da parte dell'ENEA.

4.6 Organizzazione, cultura e servizi: il caso dell'Istituto Nazionale per la Fisica della Materia

INFM – Elementi chiave:

- Forme di valorizzazione della ricerca sia tradizionali (consulenze) che innovative (concessione di licenze, creazione di imprese *spin-off*)
- Gestione delle politiche di trasferimento tecnologico affidata ad una entità organizzativa indipendente dall'Istituto
- Attenzione alle politiche di sviluppo economico regionale, con particolare riguardo al Mezzogiorno

Come nel caso dell'ENEA, nella fisica della materia la ricerca di base, la ricerca applicata e lo sviluppo industriale sono fortemente correlati, tanto da rendere più agevole il trasferimento tecnologico e la valorizzazione commerciale. Per il raggiungimento di questi obiettivi, però, la natura della ricerca e delle conoscenze generate all'interno dell'Istituto rappresenta solo la condizione di partenza. L'efficacia del trasferimento verso il mondo industriale, infatti, dipende dalla volontà di implementare una politica complessiva in questa direzione, che tocca gli aspetti organizzativi, quelli legati alla diffusione di una "cultura del trasferimento" tra i ricercatori e quelli legati alla realizzazione di servizi adeguati a favore delle imprese. Il caso dell'INFM può essere letto secondo queste dimensioni.

Da quando la valorizzazione delle ricerche e il trasferimento tecnologico verso le imprese sono entrati tra gli obiettivi strategici dell'Istituto, le iniziative in questa direzione si sono susseguite con successo. Merito in primo luogo del **Nucleo Applicativo** (NA), ovvero della struttura che, all'interno dell'INFM, coordina le attività di ricerca applicata, si interfaccia con le imprese al fine di rispondere con efficacia alla domanda di tecnologia promossa dalle stesse ed è responsabile delle azioni di trasferimento tecnologico. Il Nucleo Applicativo dipende direttamente dagli organi direttivi dell'INFM, ma opera in maniera indipendente, essendo dotato di un budget che ne garantisce un certo grado di autonomia gestionale e decisionale. La definizione del budget prevede dei meccanismi incentivanti. Il suo ammontare infatti è fissato annualmente come percentuale (12,5%) del lordo dei ricavi industriali dell'INFM, creando in questo modo un legame diretto tra le risorse a disposizione del NA ed il volume di attività che lo stesso è stato in grado di attivare nel corso dell'anno. A questo budget, poi, si devono aggiungere dei meccanismi di autofinanziamento derivanti da una percentuale del valore dei contratti stipulati con le imprese e delle *royalties* derivanti dalla concessione di licenze tecnologiche.

Per promuovere il trasferimento tecnologico e commerciale delle ricerche, il Nucleo Applicativo si è mosso in due direzioni. Da un lato, ha attuato iniziative di diffusione delle informazioni all'interno dell'Istituto al fine di diffondere tra i ricercatori la "cultura del trasferimento e della valorizzazione". Dall'altro ha avviato una serie di attività e servizi, che vanno (i) dall'avvio di progetti di ricerca, consulenze e contratti, (ii) alla gestione dei diritti di proprietà intellettuale, (iii) al supporto alla creazione di nuove imprese e nuovi prodotti, e (iv) alla realizzazione di un database informatizzato delle tecnologie disponibili. Di questi servizi,

quelli relativi alla valorizzazione del patrimonio brevettuale e alla creazione di nuove imprese sono certamente i più innovativi.

Proprio per la natura “applicata” della ricerca, la **realizzazione di brevetti** è sempre stato un processo consueto per l’INFM. Nel corso degli anni sono stati depositati 30 brevetti (sia in Italia che in Europa che negli USA), 24 sono ancora attivi e 5 sono attualmente in corso di valutazione e di deposito. Tuttavia, a partire da 4 anni fa, ovvero con l’istituzione del Nucleo Applicativo, il modo di percepire il brevetto all’interno dell’Istituto è profondamente cambiato. Il brevetto non è più solo uno dei risultati naturali dell’attività di ricerca, al pari delle pubblicazioni scientifiche, ma è diventato parte del patrimonio di competenze dell’INFM e come tale deve essere valorizzato. Questo cambio di filosofia si è realizzato in due momenti.

In primo luogo, il brevetto non è stato più solamente “depositato” presso l’Ufficio Brevetti italiano, ma il Nucleo Applicativo si è occupato anche della sua valutazione (per gli aspetti tecnico-scientifici, per la priorità e per le prospettive di applicazione industriale) e della sua successiva valorizzazione. Ciò ha significato ricercare accordi con dei partner industriali, ai quali eventualmente cedere in licenza la tecnologia.⁴ In secondo luogo, il Nucleo Applicativo ha cercato di diffondere all’interno dell’Istituto (e tra i ricercatori in particolare) una differente percezione del brevetto. Attraverso la realizzazione di incontri tematici con i ricercatori e la diffusione di materiale informativo, il NA ha cercato di diffondere l’idea che *valorizzazione della ricerca significa prima di tutto confronto con il mercato*, ovvero attenzione alla domanda di tecnologia esercitata dalle imprese, ricerca dei potenziali utilizzatori e necessità di offrire un valore economico alle imprese. Per gli stessi motivi è stato anche introdotto un meccanismo incentivante a favore dei ricercatori, riconoscendo agli inventori un *equo premio* commisurato agli utili netti provenienti dallo sfruttamento commerciale del brevetto. La percentuale decresce da 30% al 5% in scaglioni progressivi, secondo il seguente schema:

- 30% fino a 100 MLit.
- 20% da 100 a 400 MLit.
- 10% da 400 a 1000 MLit.
- 5% oltre 1 Mld.

Oltre allo sfruttamento commerciale dei diritti di proprietà intellettuale, forse la politica di valorizzazione più innovativa promossa dall’INFM a partire dal 1998 è il supporto alla **creazione di nuove imprese e prodotti** ed in particolare l’avvio di *spin-off* della ricerca.⁵ La procedura per il sostegno alla creazione di imprese *spin-off* prevede un percorso in tre fasi. Nella prima (della durata di 1-2 mesi), avviene la *Definizione della Proposta*. E’ in questa fase che al ricercatore interessato alla creazione di una impresa viene affiancato un *tutor* scientifico ed un accompagnatore esperto di aspetti economico-commerciali, affinché si giunga alla valutazione dell’idea imprenditoriale. I progetti che superano questa fase (in media, il 50% delle proposte) vengono avviati alla successiva, detta di *Pre-impresa*, della durata massima di 9 mesi. In questo periodo il *tutor* scientifico offre un supporto per la realizzazione dell’idea e per la gestione dei rapporti con l’ambiente di ricerca, mentre

⁴ Dei 24 brevetti attivi, 3 sono già stati trasferiti e 9 sono valutati ad alto potenziale di trasferimento.

⁵ Oltre alla creazione di *spin-off*, questa azione comprende anche la promozione di un network per la realizzazione di strumentazione scientifica innovativa (NESSO) e la promozione di legami con i soggetti industriali mediante il finanziamento di prototipi e processi produttivi di interesse. Le risorse per questa azione sono messe a disposizione attraverso un apposito fondo (FRA – Fondo Ricerca Applicata).

l'accompagnatore economico-gestionale segue il gruppo proponente nella stesura del *business-plan*. Infine la terza fase è quella che prevede la vera e propria *Incubazione* dell'impresa, normalmente presso le strutture dell'INFM. In questa fase, che può durare un massimo di tre anni, vengono definiti i rapporti patrimoniali tra la nascente impresa e l'Istituto (contributo finanziario ed eventuale partecipazione al capitale sociale), l'impresa può utilizzare la attrezzature di ricerca dell'Istituto e lo stesso coinvolge l'impresa nelle sue azioni di marketing (come la partecipazione a fiere di settore) e di *networking*.

Questo piano di azione articolato sembra garantire efficacia all'azione di supporto alla creazione di nuove imprese. Dal 1998 ad oggi sono già state avviate 17 iniziative imprenditoriali ed 8 sono nella fase di start-up (ovvero non hanno ancora raggiunto la terza fase). Ovviamente due anni sono ancora pochi per valutare l'efficacia di lungo termine del programma, tuttavia la risposta dei ricercatori dell'Istituto è stata incoraggiante.⁶ Per una valutazione complessiva occorre anche considerare che nell'Aprile 1999 l'INFM ha lanciato assieme alla società Imprenditorialità Giovanile (IG) l'azione pilota "La Ricerca Crea Impresa", con l'obiettivo di promuovere e sostenere la creazione di nuove imprese *high-tech* nelle regioni del Mezzogiorno attraverso la nascita di *spin-off* da ricerca, in ciò identificando anche una attenzione da parte di INFM alle politiche di sviluppo economico regionale. Questa azione ha consentito inizialmente la creazione di una serie di sportelli informativi (*spin-off point*), dedicati alla sensibilizzazione e diffusione dell'azione attraverso l'organizzazione di incontri promozionali. Successivamente, sono state raccolte e valutate diverse idee imprenditoriali tra le quali sono state selezionate 25 proposte, cui sono state offerte assistenza e formazione sia sotto il profilo tecnico, sia per gli aspetti riguardanti la creazione d'impresa e la stesura del business plan. Di queste proposte, ben oltre la metà hanno concluso l'attività formativa ed hanno avviato l'attività imprenditoriale.

4.7 Forme integrate di trasferimento: il caso di Politecnico Innovazione del Politecnico di Milano

Politecnico di Milano – Elementi chiave:

- Offerta integrata di un'ampia gamma di servizi di trasferimento tecnologico, sia taciti che codificati.
- Struttura organizzativa funzionale, specializzata su singole aree tematiche, ma capace di sfruttare la rete di competenze esistenti nel Politecnico.
- Forte integrazione con la realtà territoriale di riferimento.

La politica di valorizzazione delle competenze tecnologiche del Politecnico di Milano è promossa e gestita da una struttura indipendente e autonoma denominata **Politecnico Innovazione**. Questa struttura rappresenta un centro integrato di gestione dell'insieme delle operazioni di trasferimento tecnologico (e di creazione di nuove imprese) da parte dell'università ed ha lo scopo di agevolare il processo di trasferimento delle competenze

⁶ I dati relativi al fatturato e alla produttività indicano che il fatturato medio per impresa è stato di 73,5 MLit nel 1999 e 153,6 MLit nel 2000, mentre la produttività media per addetto (fatturato/tempo uomo) è stata di 23,9 MLit nel 1999 e 72,4 MLit nel 2000.

tecnico-scientifiche e dei risultati innovativi sviluppati all'interno delle strutture di ricerca e dei laboratori del Politecnico di Milano al sistema industriale ed, in particolare, a quello delle piccole imprese innovative. In particolare, si possono individuare diversi obiettivi:

- Valorizzazione industriale delle innovazioni e delle ricerche sviluppate presso il Politecnico di Milano e i suoi centri e consorzi;
- Facilitazione dell'accesso alle competenze tecnico-scientifiche sviluppate nei laboratori e nei centri di ricerca del Politecnico;
- Sviluppo di collaborazioni università-industria per la realizzazione congiunta di progetti di ricerca;
- Offerta di servizi che migliorino la competitività tecnologica delle imprese;
- Favorire la nascita e lo sviluppo di nuove imprese in settori innovativi;
- Sviluppo e miglioramento delle collaborazioni internazionali con altre istituzioni tecnico-scientifiche.

Il punto centrale della struttura, che rappresenta anche il suo vantaggio funzionale, è che l'erogazione dei servizi a favore delle imprese e la valorizzazione delle competenze del Politecnico avviene attraverso un **approccio "integrato" al trasferimento tecnologico** e all'innovazione. Infatti, il centro dispone di una ampia gamma di strumenti di intervento, che gli consentono di intervenire in modo organico e sinergico su tutte le aree critiche che caratterizzano i processi innovativi delle imprese (sistema delle conoscenze tecnico-scientifiche, risorse finanziarie, infrastrutture tecnologiche, strutture immobiliari e *know-how* organizzativo, manageriale e commerciale).

Questa possibilità di offerta di servizi integrati è in realtà il frutto della storia del centro. Politecnico Innovazione infatti è espressamente nato come struttura che doveva raccogliere e sistematizzare tutte le iniziative di trasferimento tecnologico e di diffusione dell'innovazione che erano già state lanciate dal Politecnico e da altri enti negli anni precedenti (*Relay Centre*, acceleratore d'impresе "Bovisa", centro qualità, servizio brevetti, varie iniziative di diffusione, servizi di tirocinio a favore di laureandi delle facoltà di ingegneria e così via). La capacità del centro, allora, è stata quella di inquadrare tutte queste iniziative in una visione unitaria e coordinata.

Dal punto di vista gestionale, Politecnico Innovazione si configura come un consorzio, a cui aderiscono oltre al Politecnico di Milano le Camere di Commercio di Milano, Como e Lecco, diverse associazioni industriali, altri centri di ricerca (come il Centro Ricerche Breda e il Polo Scientifico e Tecnologico di Busto Arsizio), nonché la finanziaria regionale (Finlombarda). Questo insieme di soggetti che afferiscono al centro garantiscono un forte radicamento con la realtà territoriale e una forte conoscenza delle esigenze del sistema imprenditoriale locale. Come emerge anche nel caso dell'erogazione del servizio brevetti, questa conoscenza permette a Politecnico Innovazione di mantenere una base di utenti a cui proporre le competenze tecnologiche sviluppate dall'università e, dall'altro lato, di partire dai bisogni tecnologici delle imprese per sviluppare percorsi innovativi.

Ad una struttura centrale di coordinamento che ha l'incarico di svolgere l'insieme delle attività alla base dei servizi di trasferimento tecnologico, si allacciano delle unità indipendenti

focalizzate su singoli aspetti del trasferimento (acceleratore d'impresa, consulenza aziendale, brevetti, servizi di prova, finanziamenti all'innovazione, centro qualità, marketing). Si tratta in altre parole di una struttura funzionale coordinata dalla direzione del politecnico. L'unità di trasferimento tecnologico, a sua volta, può contare su una *rete di esperti tecnico-scientifici* che fungono da referenti rispetto a specifiche aree tematiche e che vengono reperiti all'interno delle strutture di ricerca del Politecnico. In questo modo, lo staff centrale del Politecnico può richiedere l'intervento di singoli esperti per coprire i contenuti tecnici e scientifici delle sue attività.

Tra le varie unità funzionali, è presente anche una **servizio brevetti**, che ha lo scopo non solo di assistere i ricercatori a brevettare le loro scoperte, ma anche di attuare una politica attiva di valorizzazione e sfruttamento del patrimonio brevettuale esistente. Come in casi analoghi, sono presenti dei sistemi di incentivi a favore dei ricercatori, principalmente di natura economica. In primo luogo, il servizio brevetti sostiene completamente i costi legati alla procedura di brevettazione, dall'analisi preliminare di brevettabilità, all'assistenza e promozione post-brevetto. In secondo luogo, al ricercatore viene assegnato un contributo pari al 50% dei ritorni netti derivanti dallo sfruttamento commerciale del brevetto. Come discusso precedentemente, questo schema risulta particolarmente vantaggioso per il ricercatore, soprattutto nel caso in cui l'innovazione abbia un forte impatto economico e commerciale. In terzo luogo, sono allo studio altre forme di incentivazioni, che possano legare la produzione brevettuale dei ricercatori al loro percorso accademico, ma su questo punto è ancora necessario armonizzare questa regola con il regolamento accademico esistente.

L'elemento sicuramente più positivo in campo brevettuale è il fatto che le politiche di sfruttamento vengono promosse dall'ufficio brevetti e non sono delegate ai singoli ricercatori, come avviene anche nei casi analizzati precedentemente. Il centro brevetti sfrutta principalmente la rete di contatti con gli utilizzatori finali che è già a disposizione di Politecnico Innovazione. Assieme al ricercatore, vengono identificate le applicazioni industriali e commerciali che possono scaturire dal brevetto e vengono identificati i prodotti sostitutivi e le imprese che realizzano quei prodotti. Queste ultimi vengono contattate dall'ufficio e ad esse viene proposta la possibilità di sfruttamento. Se la collaborazione ha esito positivo, è lo stesso ufficio che si occupa della contrattazione, in collaborazione con gli studi di consulenti specializzati nel settore dei brevetti. Questo approccio alla diffusione tecnologica sembra garantire una buona dose di efficacia e, dal momento della sua nascita (circa due anni fa), in media viene licenziato il 20% dei brevetti realizzati.

4.8 Forme integrate di trasferimento: il caso di UETP Alma Mater dell'Università di Bologna

Università di Bologna – Elementi chiave:

- Offerta integrata e diversificata di servizi di trasferimento, sia taciti che codificati.
- Struttura di coordinamento non indipendente dall'università, gestita da uno staff di estrazione economica (non tecnologica).
- Forti legami con il tessuto economico e industriale locale.

Al pari del caso precedente, anche l'Università di Bologna ha attuato una iniziativa integrata di trasferimento tecnologico e di valorizzazione del patrimonio di ricerca dell'università, attraverso la costituzione di **UETP Alma Mater**, che ne rappresenta l'*Industrial Liaison Office*. UETP Alma Mater è stato lanciato nel 1989 con lo scopo di promuovere i rapporti tra l'Università di Bologna e le imprese ed è stata finanziata nei suoi primi anni di vita dall'Unione Europea, attraverso il Programma Comett. Si tratta di una struttura che promuove il trasferimento tecnologico nella sua accezione più ampia e, in senso lato, ricerca il dialogo con il mondo industriale per la diffusione delle innovazioni prodotte dall'università.⁷

Nel corso degli anni UETP Alma Mater ha diversificato le sue attività ed è attualmente impegnata, sia a livello nazionale che internazionale, in diverse azioni che promuovono il trasferimento tecnologico tra università e industria attraverso la formazione e la ricerca. Tra i vari interventi si evidenziano quelli di:

- Organizzazione di corsi di aggiornamento per dipendenti di aziende;
- Organizzazione di corsi di formazione per promuovere la nascita di imprese spin-off accademici;
- Organizzazione di stage di studenti e neolaureati dell'Università di Bologna in imprese estere;
- Organizzazione di stage di studenti e neolaureati esteri in imprese dell'Emilia Romagna;
- Collocamento temporaneo di docenti e ricercatori dell'Università di Bologna in imprese di un diverso paese europeo;
- Organizzazione di convegni internazionali di interesse per le imprese;
- Promozione dello sfruttamento dei risultati delle ricerche universitarie da parte delle imprese e identificazione di temi di comune interesse;
- Partecipazione a progetti finanziati dall'Unione Europea che mirano a favorire il trasferimento tecnologico tra l'Università e le imprese.

Come si vede, il portafoglio delle iniziative offerte è ampio e diversificato. Tra queste, di recente ideazione sono le iniziative a favore della **nascita di imprese spin-off**, che sono state lanciate nel 1998 con il contributo finanziario di uno specifico programma comunitario. Nel corso di questi due anni sono stati organizzati diversi corsi di formazione, a favore dei docenti, ricercatori e dottorandi dell'università, i quali si sono mostrati ben interessati al progetto. Tanto che in questi due anni sono già state avviate sette iniziative imprenditoriali.⁸

Altrettanto importanti sono le iniziative a favore della brevettazione dei risultati delle ricerche. UETP Alma Mater non si occupa direttamente dell'assistenza alla brevettazione (che richiede competenze specialistiche), ma si avvale della collaborazione di consulenti esterni. Quindi si inserisce successivamente al rilascio del brevetto, ovvero nel momento della sua valorizzazione. In questo caso, viene iniziata una azione di marketing verso le imprese potenziali, partendo dall'analisi dei loro bisogni innovativi. Nel momento in cui si rileva un interessamento da parte delle imprese, interviene l'area amministrativa dell'università per

⁷ Per riferimenti generali, si veda il sito internet <http://www.unibo.it/avl/aziende/uetp.htm>

⁸ Si veda il sito internet <http://www.unibo.it/avl/aziende/uetpita/spinoff.htm>

regolare le questioni contrattuali. Il “valore” del brevetto viene definito nell’ambito di una stretta interazione con lo stesso ricercatore che ha realizzato l’invenzione.

Dal punto di vista degli incentivi ai ricercatori e ai singoli istituti di ricerca, l'**articolo 56 dello Statuto** e il corrispondente **Regolamento Attuativo** regolano il trattamento delle invenzioni conseguite nell'ambito della ricerca universitaria e ceduti a terzi. In particolare, l'art. 56 dello Statuto stabilisce che:

- l'attribuzione del diritto di conseguire il brevetto per le invenzioni industriali realizzate a seguito di attività di ricerca scientifica svolte utilizzando, comunque, strutture e mezzi finanziari forniti dall'Università è regolata in via generale dalle norme di legge vigenti.
- il diritto a conseguire il brevetto spetta all'Università salvo riconoscimento all'autore (o agli autori) del diritto morale di inventore. All'autore è in ogni caso dovuta la corresponsione di un *equo compenso* commisurato all'importanza economica dell'invenzione;
- per le invenzioni che siano risultato di attività di ricerca o di consulenza svolte in esecuzione di contratti o convenzioni con Enti pubblici o privati, l'Università potrà riconoscere nel contratto o nella convenzione ai terzi contraenti diritti di contitolarità o di titolarità del brevetto ovvero di sfruttamento dei diritti esclusivi scaturenti dallo stesso (licenze di brevetto).

Per quanto riguarda il Regolamento attuativo delle previsioni statutarie sopra riportate, lo stesso prevede che, qualora il brevetto venga concesso in licenza ad un terzo, l'Università è tenuta a corrispondere all'inventore/i un "equo premio", pari al 50% della somma riscossa, dedotte le spese sostenute dall'Università per il conseguimento del brevetto ed il suo mantenimento in vigore. Inoltre, almeno il 10% dei canoni o *royalties* percepiti dall'Università debbono essere versati alla struttura scientifica (dipartimento) all'interno della quale la ricerca è stata effettuata.

Nello svolgere le sue iniziative, l'ufficio ha mantenuto una struttura organizzativa snella, composta di quattro persone, provenienti per la maggior parte dall'area economica e manageriale. Si è preferito non ricorrere a figure che coprissero le aree tecnologiche perché le competenze tecnologiche dell'università sono molto articolate e ciò avrebbe richiesto la presenza di molte persone specializzate su singole aree tematiche. Al contrario, si è preferito mantenere una struttura centrale di coordinamento e di attivare specifiche collaborazioni con singoli esperti nel momento in cui emerge un bisogno tecnologico da colmare. Questa soluzione ha permesso anche di contenere i costi di gestione della struttura che riesce così a raggiungere l'autofinanziamento, anche grazie ai finanziamenti comunitari che è riuscita a ottenere nell'ambito di diversi programmi.

5. Discussione e suggerimenti di *policy*: dai brevetti agli *spin-off*

In questo rapporto si sono studiate le politiche di valorizzazione della proprietà intellettuale da parte delle università e degli enti pubblici di ricerca italiani. Si è verificato in particolare che gli enti di ricerca si sono mossi relativamente tardi in questa direzione (con alcune eccezioni importanti), ma che nell'insieme hanno avviato iniziative diversificate e in alcuni casi anche molto complesse. Queste iniziative a volte hanno alle spalle un adeguamento degli Statuti e dei Regolamenti delle università, a volte si basano su azioni estemporanee e non coordinate e a volte identificano una volontà "politica" di promuovere il trasferimento tecnologico in modo organico. Tuttavia, non è possibile individuare un quadro unitario di azione da parte degli EdR.

I casi studio riportati in questo rapporto hanno avuto lo scopo di entrare brevemente nel merito delle diverse scelte strategiche, operative e gestionali di queste iniziative. Da un'analisi comparativa degli stessi è possibile trarre alcune conclusioni. Quella a nostro avviso più rilevante è che il *trasferimento tecnologico, dovendo integrare le visioni diverse del mondo della ricerca e dell'industria, richiede uno sforzo ampio, articolato e rivolto a direzioni anche molto diverse tra loro. In questo senso, risultano più proficue le iniziative che associano alle forme "codificate" di trasferimento (brevettabile dei risultati e loro sfruttamento), quelle più "tacite" (diffusione delle innovazioni, incubazione di imprese, consulenza). Dove però le diverse iniziative siano integrate e coordinate tra loro.*

E' altrettanto vero che le politiche efficaci di trasferimento e di valorizzazione *richiedono tempi lunghi di attuazione*. Si tratta di creare un clima culturale favorevole, non solo all'interno dei singoli enti di ricerca, ma anche nel territorio economico e imprenditoriale nel quale queste strutture normalmente operano. Le esperienze del Politecnico di Milano e dell'Università di Bologna possono essere lette in questa ottica. Al contrario, le iniziative recenti avranno bisogno di tempo per affinare i meccanismi di trasferimento, per trovare i necessari schemi di incentivo per i ricercatori, per interpretare correttamente i bisogni tecnologici delle imprese e per stimolarne la partecipazione a forme di interazione con l'università e il mondo della ricerca scientifica.

In linea di principio, le forme codificate di trasferimento rappresentano un mezzo più efficace per valorizzare il patrimonio conoscitivo degli EdR, rispetto alle forme tacite. Tuttavia, la codificazione del sapere tecnologico è un processo complesso che deve essere voluto e promosso dall'intera organizzazione (Arora and Gambardella, 1994). Si rilevano in particolare due ordini di problemi:

- c) *incentivare adeguatamente i ricercatori a brevettare le scoperte*: le norme istituzionali che regolano la comunità scientifica, infatti, prevedono che l'output "naturale" dei ricercatori siano le pubblicazioni scientifiche, attraverso le quali le nuove conoscenze vengono diffuse nella comunità internazionale e mediante le quali gli stessi ricercatori vengono valutati nei loro avanzamenti di carriera. Al contrario, la necessità di brevettare modifica gli obiettivi della comunità scientifica. Così, un adeguato schema di incentivi non può solo riguardare una remunerazione monetaria (come peraltro già adottato da alcune università italiane), ma anche il riconoscimento del brevetto come un prodotto misurabile della capacità di ricerca dei soggetti. Allo stesso tempo, la brevettabile richiede anche l'adempimento di una serie di procedure burocratiche e amministrative molto diverse da quelle necessarie per realizzare una pubblicazione. Per svolgere questi

compiti, i ricercatori devono essere efficacemente accompagnati da soggetti qualificati e appositamente delegati dall'università, come appunto gli uffici brevetti e di trasferimento tecnologico.

- d) *attuare politiche attive di valorizzazione del patrimonio brevettuale esistente*: una volta ottenuto un brevetto, l'onere dell'identificazione dei soggetti imprenditoriali interessati allo sfruttamento commerciale della tecnologia non può essere completamente demandato ai ricercatori. E' vero che in alcuni casi lo svolgimento della ricerca avviene attraverso il coinvolgimento di soggetti industriali sin dalle prime fasi. Ed è vero che l'esistenza di conoscenze tacite fa sì che gli stessi ricercatori siano i soggetti più indicati per interagire con la controparte industriale. Ma è altrettanto vero che la valorizzazione del patrimonio brevettuale di un ente richiede una attività molto più sistematica e continua di sensibilizzazione e di identificazione dei bisogni tecnologici delle imprese locali e non, che devono essere oggetto di azioni e iniziative specifiche promosse dalle strutture di trasferimento tecnologico dei singoli enti di ricerca.

Per questo motivo si ritiene che soluzioni che puntano quasi esclusivamente alla valorizzazione del patrimonio brevettuale (e che si rifanno agli esempi noti delle più prestigiose università americane) non potranno garantire la stessa efficacia di quelle che prevedono *anche la valorizzazione del patrimonio conoscitivo (non brevettato) degli EdR*. Salvo che nel corso degli anni la brevettazione dei risultati delle ricerche diventi uno step "normale" dell'iter di ricerca e che, allo stesso tempo, si sviluppino efficacemente appositi "mercati" delle conoscenze codificate. In questo senso, molto dipenderà dai comportamenti delle imprese, che già adesso in diversi settori dimostrano di volersi muovere su questa direzione.

Tra le forme tacite di trasferimento, quelle che prevedono *iniziative volte a favorire la nascita di imprese spin-off della ricerca ci sembrano le più innovative ed efficaci*. Gli *spin-off* della ricerca rappresentano un superamento e un completamento delle forme tradizionali di trasmissione delle conoscenze dalle università alle imprese, che storicamente si sono basate sulla produzione di sapere astratto e codificato, sull'attività di consulenza offerta dai ricercatori alle imprese e sulla "produzione" di risorse umane (giovani ricercatori e giovani laureati) da impiegare nelle iniziative imprenditoriali già esistenti. Al contrario, la formazione di imprese *spin-off* presenta tre elementi di novità (che rappresentano altrettanti punti di forza di una strategia volta alla loro promozione):

- a) *Risoluzione dei problemi di asimmetria informativa*: in termini generali, la trasmissione di conoscenze da un soggetto ad un altro (ad esempio, dall'università all'impresa) soffre del fatto che almeno una parte delle conoscenze ha natura tacita ed è insita nell'esperienza e nelle competenze del soggetto che le ha prodotte (il ricercatore). Se però lo stesso ricercatore diventa anche il primo utilizzatore di queste conoscenze, la difficoltà del trasferimento della componente tacita viene automaticamente superata e l'asimmetria informativa tra ricercatore e utilizzatore finale si annulla. Inoltre, lo stesso ricercatore-imprenditore potrà meglio riconoscere tutti gli usi potenziali della tecnologia e scegliere di sfruttarli per fini imprenditoriali. Ciò riduce anche un secondo aspetto dell'asimmetria informativa, quello della motivazione allo sfruttamento commerciale della scoperta. Se gli enti di ricerca si affidano a soggetti esterni per valorizzare le loro competenze di ricerca, rimangono vincolati alla motivazione e agli interessi di questi ultimi. Al contrario, nel

caso di *spin-off* della ricerca, le motivazioni del ricercatore diventano le motivazioni dell'imprenditore.

- b) *Aspetti economici*: le esperienze delle università americane (Stanford, per citarne una) in tema di sfruttamento della proprietà intellettuale hanno evidenziato che questa attività rappresenta per gli enti di ricerca un modo per accrescere anche in maniera significativa il flusso di risorse monetarie a disposizione. In questi esempi, la valorizzazione del patrimonio conoscitivo avviene quasi sempre attraverso la concessione in licenza (esclusiva o non) di tecnologie coperte da brevetti. Anche se non è possibile effettuare un confronto diretto, lo stesso flusso monetario può essere ugualmente garantito attraverso la promozione di imprese *spin-off*. Gli EdR infatti partecipano al capitale sociale di queste imprese, si garantiscono una partecipazione agli utili e possono ottenere un *capital gain* nel momento in cui dismettono la loro quota, nello stesso modo in cui le società di *venture capital* appoggiano le nuove iniziative imprenditoriali.
- c) *Maggiore accettazione sociale*: un programma di azione a favore delle imprese *spin-off* ha anche dei risvolti dal punto di vista sociale. La creazione di imprese ad alta intensità di conoscenze da parte degli enti di ricerca rappresenta un modo diretto e concreto per stimolare l'economia e l'imprenditoria locale. Si accresce così il ruolo sociale dell'università e degli EPR e si riducono i timori che sono stati evidenziati nel caso della concessione di licenze da parte delle università di limitare la diffusione delle conoscenze e di muoversi solamente per fini speculativi. Al contrario, la creazione di nuove imprese rappresenta spesso l'opportunità offerta a giovani ricercatori o giovani laureati di entrare nel mondo del lavoro, con effetti di leva e animazione del tessuto imprenditoriale locale. E ciò aumenta il riconoscimento del ruolo sociale giocato dalle università e dagli EPR.

Ovviamente a questi vantaggi si contrappongono alcune condizioni sfavorevoli e di difficoltà che devono essere tenute in considerazione quando si deve definire il programma di azione a favore delle imprese *spin-off*. Nonostante ciò, le esperienze italiane e straniere mostrano chiaramente che spesso risulta più efficiente per gli EdR cercare di superare queste difficoltà piuttosto che vincolare la propria azione solo dal punto di vista della brevettazione delle scoperte e del successivo sfruttamento commerciale delle tecnologie brevettate. Del resto, anche il mondo delle imprese, naturalmente spinto da fini speculativi, si sta muovendo solo da poco e non senza difficoltà verso un uso più efficiente dei diritti di proprietà intellettuale. Così che sarà necessario ancora del tempo prima che le soluzioni adottate dalle imprese e lo sviluppo di appositi mercati della tecnologia possano risultare ugualmente efficaci per le università e gli EPR.

6. Ringraziamenti

Gli autori intendono ringraziare *RETE Ventures Scrl – REsearch and TEchnology transfer* (Genova), che ha commissionato la ricerca dai cui risultati è stato tratto il presente lavoro. Giovanni Abramo, Davide Fratini, Paul Muller e Andrea Piccaluga hanno fornito stimolanti discussioni su questo tema ed hanno messo a disposizione utile materiale. Si ringraziano anche Giuseppe Maldera e Mafalda Valentini (ENEA), Cino Maticotta (CNR), Davide Vidotto (COREP – Politecnico di Torino), Giuseppe Serazzi e Giuseppe Conti (Politecnico Innovazione – Politecnico di Milano), Pierangelo Rolla, Cristina Battaglia e Benedetta De Felice (INFM) e Miretta Giacometti (Università di Bologna) per le interviste che ci hanno

concesso, in merito all'attività svolta dalle rispettive organizzazioni. Gli autori restano naturalmente i soli responsabili di ogni errore o omissione.

7. Riferimenti bibliografici

- Arora A. and Fosfuri A., 2000 "The Market for Technology in the Chemical Industry: Causes and Consequences", *Revue D'Economie Industrielle*, forthcoming.
- Arora A. and Gambardella A., 1994, "The Changing Technology of Technological Change: General and Abstract Knowledge and the Division of Innovative Labour", *Research Policy*, Vol. 23, pp. 523-532.
- Arora A. and Gambardella A., 1998, "Evolution of Industry Structure in the Chemical Industry", in Arora A., Landau R. and Rosenberg N. (eds.), *Chemicals and Long Term Economic Growth*, John Wiley and Sons, New York.
- British Technology Group (BTG), 1998, www.btgplc.com.
- Cohen W.M., Nelson R.R. and Walsh J., 1997, "Appropriability Conditions and Why Firms Patent and Why They Do Not in the American Manufacturing Sector", mime.
- Dasgupta P. and David P.A., 1994, "Toward a New Economics of Science", *Research Policy*, pp. 487-521, September.
- Dodgson M., 1993, *Technological Collaboration in Industry*, Routledge, London.
- Etzkowitz *et al.*, 1998, *Capitalizing Knowledge: University Intersections of Industry and Academia*, State Univ. Of New York Press, Albany.
- European Commission, 1996, *Good Practise in the Transfer of University Technology to Industry*, EIMS Publication n. 26, Bruxelles.
- European Commission, 2000, *Value from Research: Achieving Innovation with LPRI's. Good Practice in Technology Transfer from Large Public Research Institutions (LPRI's)*, European Commission, Bruxelles.
- Geuna A., 1999, *The Changing Rationale for European University Research Funding: Are there Negative Unintended Consequences?*, SPRU – University of Sussex, mimeo.
- Gibbons *et al.*, 1994, *The New Production of Knowledge*, Sage, London.
- Granstrand O., 2000, *The Economics and Management of Intellectual Property: Towards Intellectual Capitalism*, Edward Elgar.
- Grindley P.C. and Teece D.J., 1997, "Licensing and Cross-Licensing in Semiconductors and Electronics", *California Management Review*, 39(2): 8-41.
- Hall B.H. and Ham R., 1999, "The Patent Paradox Revisited: Determinants of Patenting in the US Semiconductor Industry, 1980-1994", NBER Working Paper 7062, NBER, Cambridge MA.
- Henderson R., Jaffe A., and Trajtenberg M., 1998, "Universities as a Source of Commercial Technology: A Detailed Analysis of University Patenting 1965-1988", *Review of Economics and Statistics*, vol.80(1), February.
- Jaffe A., 2000, "The U.S. Patent System in Transition: Policy Innovation and the Innovation Process", *Research Policy*, Vol. 29, pp. 531-557.
- Kortum S. and Lerner J., 1998, "What is Behind the Recent Surge in Patenting?", *Research Policy*, Vol. 28, pp. 1-22.
- Linden G. and Somaya D., 1999, "System-on-a-Chip Integration in the Semiconductor Industry: Industry Structure and Firm Strategies", Draft, University of California, Berkeley.

- Lowe J., 1993, "Commercialization of University Research: A Policy Perspective", *Technology Analysis and Strategic Management*, 5(1).
- Mansfield E. and Lee J.-Y., 1996, "The Modern University: Contributor to Industrial Innovation and Recipient of Industrial R&D Support", *Research Policy*, 25.
- Mowery D.C., Nelson R.R., Sampat B.N. and Ziedonis A.A., 2000, "The Growth of Patenting and Licensing by U.S. Universities: An Assessment of the Effects of the Bayh-Dole Act of 1980", Working Paper n. 99-7, SIPA Research Centre, University of Columbia, New York.
- Mustar P., 1995, "The Creation of Enterprises by Researchers: Conditions for Growth and the Role of Public Authorities", *High-Level Workshop on "SMEs: Employment, Innovation and Growth"*, Washington DC, June 16-17.
- Piccaluga A., 1992, "From Profs to Profits: How Italian Academics Generate High Technology Ventures", *Creativity and Innovation Management*, Vol. 1(2), June.
- Piccaluga A. e Patrono A., 2000a, "L'Attività Brevettuale degli Enti Pubblici di Ricerca Italiani", Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa, mimeo.
- Piccaluga A. e Patrono A., 2000b, *Dall'Exploration all'Exploitation: Esperienze Italiane ed Estere nel Campo dello Sfruttamento dei Risultati della Ricerca Scientifica*, Rapporto di ricerca realizzato nell'ambito del progetto TRIO, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa.
- Rivette K.G. and Kline D., 2000, *Rembrandts in the Attic: Unlocking the Hidden Value of Patents*, Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Roberts E.B., 1991, *Entrepreneurs in High-Technology. Lessons from MIT and Beyond*, Oxford University Press, Oxford.
- Securities Data Company (SDC), 1998, Newark NJ, USA.
- Stajano A., 1999, "Making Academia Aware of Intellectual Property Rights. Comparing US and EU Experience", paper presented at the *1999 Patinnova Conference*, Kassandra, October 20-22.
- Teece D.J., 1988, "Technological Change and the Nature of the Firm", in Dosi, G. *et al.* (eds.), *Technological Change and Economic Theory*, Printer Publishers, London.
- Teece D.J., 1998, "Capturing Value from Knowledge Assets: The New Economy, Markets for Know-How, and Intangible Assets", *California Management Review*, 40(3): 55-79.

Allegato 1

Università che hanno regolato le procedure di brevettazione

Università	Titolarità del Brevetto	Diritti dell'Inventore		Brevetti scaturiti da contratti con terzi
Università di Ancona	Università	Diritto Morale	Equo Compenso	Co-titolarità o titolarità esclusiva secondo le specifiche del contratto
Università dell'Aquila	Università	Diritto Morale	Equo Compenso	Diritto di brevetto in caso di mancato esercizio dell'università Co-titolarità o titolarità esclusiva secondo le specifiche del contratto
Politecnico di Bari	Università	Diritto Morale	Compenso commisurato all'importanza economica dell'invenzione	Co-titolarità o titolarità esclusiva secondo le specifiche del contratto
Università di Bologna	Università	Diritto Morale	Compenso commisurato all'importanza economica dell'invenzione	Co-titolarità o titolarità esclusiva secondo le specifiche del contratto
Università di Brescia	Università	Diritto Morale	Compenso commisurato all'importanza economica dell'invenzione	Diritto di brevetto in caso di mancato esercizio dell'università Co-titolarità o titolarità esclusiva secondo le specifiche del contratto
Università di Camerino	Università	Diritto Morale	Compenso compreso tra il 10 e il 20% dei proventi	
Università di Catania	Università	Diritto Morale	Compenso commisurato all'importanza economica dell'invenzione	Co-titolarità o titolarità esclusiva secondo le specifiche del contratto
Università di Modena	Università	Diritto Morale	Compenso commisurato all'importanza economica dell'invenzione	Co-titolarità o titolarità esclusiva secondo le specifiche del contratto
Istituto Universitario navale di Napoli	Università	Diritto Morale	Compenso commisurato all'importanza economica dell'invenzione	Co-titolarità o titolarità esclusiva secondo le specifiche del contratto
Seconda Università di Napoli	Università	Diritto Morale	Compenso commisurato all'importanza economica dell'invenzione	Co-titolarità o titolarità esclusiva secondo le specifiche del contratto
Università di Padova	Università	Diritto Morale	Compenso commisurato all'importanza economica dell'invenzione	Diritto di brevetto in caso di mancato esercizio dell'università Co-titolarità o titolarità esclusiva secondo le specifiche del contratto
Università di Pavia	Università	Diritto Morale	Compenso commisurato all'importanza economica dell'invenzione	Diritto di brevetto in caso di mancato esercizio dell'università Co-titolarità o titolarità esclusiva secondo le specifiche del contratto

Università di Perugia	Università	Diritto Morale	Compenso commisurato all'importanza economica dell'invenzione		Co-titolarità o titolarità esclusiva secondo le specifiche del contratto
Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa	Università	Diritto Morale	Compenso pari ad una percentuale dei proventi, secondo uno schema a scaglioni		
Università "La Sapienza" di Roma	Università	Diritto Morale	Equo Compenso pari al 30% dei proventi da cessione	Diritto di brevetto se l'università non esercita il suo diritto entro tre mesi	Co-titolarità o titolarità esclusiva secondo le specifiche del contratto
Università "Tor vergata" di Roma	Università	Diritto Morale	Compenso commisurato all'importanza economica dell'invenzione		
Scuola Internazionale di studi Avanzati di Trieste	Università	Diritto Morale	Compenso pari ad una percentuale dei proventi	Diritto di brevetto e di sfruttamento se l'università non esercita il suo diritto entro sei mesi	
Università Cà Foscari di Venezia	Università	Diritto Morale	Compenso commisurato all'importanza economica dell'invenzione		Co-titolarità o titolarità esclusiva secondo le specifiche del contratto

Fonte: Nostra elaborazione su Piccaluga e Patrono, 2000b.

Allegato 2

Consorzi e Società Consortili del CNR: attività e risultati di gestione (milioni Lit.) – Anno 1999

Denominazione	Oggetto sociale	Forma partecipazione	Stato patrimoniale	Ricavi	Costi
PASTIS - Centro Nazionale per la Ricerca e lo Sviluppo dei Materiali – Società Consortile per azioni – Brindisi	Nuovi materiali	Legge 240/1981	44.349	18.375	18.530
Consorzio sulle Applicazioni dei Materiali Plastici e per i Problemi di Difesa dalla Corrosione C.A.M.P.E.C. - Portici (NA)	Nuovi materiali plastici	Legge 240/1981	1.193	826	824
Consorzio per la Ricerca sui Semiconduttori Composti (C.R.S.C.) – Roma	Elettronica veloce e fotonica	Legge 46/1982	1.718	2	165
Consorzio Ricerche Tecnologiche Edilizie - RI.T.ED – Roma	Tecnologie civili	Legge 46/1982	1.646	92	84
Centro eccellenza optronica (CEO) – Firenze	Optronica	Legge 46/1982	817	698	685
Consorzio Siena Ricerche	Bioteologie applicate	Legge 46/1982	1.880	3.064	3.041
Consorzio Agrital Ricerche – Maccarese (Roma)	Scienze agrarie	Legge 46/1982	6.709	3.036	3.250
Consorzio CIVITA – Roma	Beni culturali ed ambientali	Legge 46/1982	3.084	2.988	2.988
Consorzio Nazionale di Ricerca per le Tecnologie Optoelettroniche dell'InP - OPTEL – Brindisi	Fosforo d'Indio e composti correlati nel campo dell'optoelettronica	Legge 46/1982	3.597	612	1.182
Consorzio per l'innovazione dei Sistemi Informativi Geografici dei Grandi Bacini Fluviali - CISIG – Parma	Modellazione ambientale mediante telerilevamento	Legge 46/1982	697	461	462
Italian Info-Structure for European Research in Advanced Communications (Consorzio ITINERA) – Roma	Telecomunicazioni Innovative	Legge 46/1982	1.237	1.365	1.365
Sistemi Innovativi per la Tecnologia della Scarpa Italiana (Consorzio SINTESI) – Milano	Sistemi automatizzati per la produzione di calzature	Legge 46/1982	1.852	1.491	1.489
Consorzio RFX – Padova	Svolgimento dell'esperimento RFX nell'ambito del contratto EURATOM/ENEA	Legge 46/1982	14.295	10.532	10.279
Consorzio di Ricerca per lo Sviluppo di Sistemi Innovativi di Concezione e Produzione per il Settore Meccanico (Consorzio "Produzione 2000") – Milano	Innovazione per stazioni di lavorazione meccanica	Legge 46/1982	28	0	3
Consorzio di Ricerca per i Veicoli a Minimo Impatto Ambientale (Consorzio CORIVAMIA) - Arese (MI)	Vetture a ridotta emissione di seconda generazione	Art. 2602 e seguenti del Codice civile	141	5	56
Società consortile a responsabilità limitata ASSOTEC – Milano	Sviluppo tecnologico delle imprese della Lombardia	Art. 2602 e seguenti del Codice civile	468	496	501
A.S.T.E.R. Agenzia per lo Sviluppo dell'Emilia Romagna Società consortile a responsabilità limitata – Bologna	Sviluppo tecnologico delle imprese dell'Emilia Romagna	Art. 2602 e seguenti del Codice civile	6.318	7.051	7.148
Consorzio per la gestione del Centro di coordinamento delle attività di ricerca inerenti al Sistema Lagunare di Venezia – Venezia	Ricerca inerente la laguna veneta	Art. 12 e seguenti del Codice civile	140	0	11
Consorzio di Ricerca del Gran Sasso – Assergi (AQ)	Salvaguardia ambientale dell'area del Gran Sasso	Legge 366/90	5.491	62	459
Totale			95.660	51.156	52.522

Fonte: Fonte: DAS, Reparto V, "CNR Report 1999" (<http://www.dcas.cnr.it>)