

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI
"FEDERICO II"

FACOLTA' DI ECONOMIA

DOTTORATO DI RICERCA IN SCIENZE AZIENDALI
Indirizzo Economia Aziendale
XIX Ciclo

TESI DI DOTTORATO DI RICERCA

**LA GESTIONE STRATEGICA DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE
NEGLI ENTI PUBBLICI DI RICERCA**

COORDINATORE
CH.MA PROF.SSA
ADELE CALDARELLI

CANDIDATO
DOTT.SSA
GAIA RAFFAELLA GRECO

TUTOR
CH.MO PROF.
LUIGI CANTONE

ANNO ACCADEMICO 2005-2006

Nota metodologica.....pag. V

CAPITOLO I

I processi di trasferimento tecnologico e le strategie di impresa.....pag. 1

1.1: L'evoluzione del concetto di trasferimento tecnologico..... pag. 2

1.2. Un modello per analizzare i processi di trasferimento.....pag. 9

1.2.1. L'oggetto del trasferimento (il messaggio)..... pag. 9

1.2.2. Il *donor* (la fonte del messaggio)..... pag. 14

1.2.3. Il *recipient* (il destinatario del messaggio)..... pag. 22

1.3. La creazione del valore attraverso l'innovazione: i meccanismi di trasferimento tecnologico..... pag. 27

1.3.1. La codificazione dei processi innovativi e dei diritti di proprietà intellettuale: pubblicazioni, brevetti, prototipi..... pag. 30

1.3.2. La cooperazione: joint venture – accordi di cooperazione, scambio di personale..... pag. 32

1.3.3. I contatti: le reti scientifiche e l'interazione, i parchi scientifici e tecnologici, le *industrial liaison office* e le *technology transfer institution*..... pag. 34

CAPITOLO II

I diritti di proprietà intellettuale: dinamiche e prospettive..... pag. 44

2.1. I caratteri della conoscenza scientifica..... pag. 45

2.1.1. Il quadrante di Stokes: il rapporto tra scienza e tecnologia..... pag. 45

2.1.2. La conoscenza per gli economisti puri: non-rivale, non-escludibile e cumulativa.....	pag. 50
2.1.3. Le norme che regolano il mondo scientifico.....	pag. 55
2.2. La gestione “attiva” dei processi innovativi: il brevetto.....	pag. 58
2.2.1. Gli antecedenti storici.....	pag. 58
2.2.2. Le sue caratteristiche: originalità, novità, industrialità.....	pag. 60
2.2.3. La forza del brevetto.....	pag. 63
2.2.4. Le altre funzioni del brevetto.....	pag. 69
2.3. Le altre tipologie di proprietà intellettuale.....	pag. 71
2.4. L’uso dei diritti di proprietà intellettuale in due settori <i>science based</i> : le biotecnologie e il software.....	pag. 72
2.4.1. Le biotecnologie.....	pag. 72
2.4.2. Il <i>software</i>	pag. 74
2.5. I meccanismi alternativi di protezione e condivisione.....	pag. 77

CAPITOLO III

I processi di trasferimento tecnologico negli enti pubblici di ricerca e l’efficacia

dei meccanismi brevettuali: un’analisi comparata..... pag. 86

3.1. Le conseguenze del <i>Bayh-Dole Act</i> sulle scelte normative dei paesi europei.....	pag. 87
3.2. La nascita e l’evoluzione delle <i>Technology Transfer Organisation (TTO)</i> negli Stati Uniti.....	pag. 89
3.3. Un’analisi della principale letteratura sull’efficacia dei meccanismi brevettuali.....	pag. 94
3.3.1. Le ricerche econometriche.....	pag. 94
3.3.2. Le ricerche qualitative.....	pag. 108
3.4. Le ipotesi di ricerca.....	pag. 111

CAPITOLO IV

L'indagine empirica: un'analisi dei centri di ricerca in Campania..... pag. 113

4.1. I sistemi regionali e i processi di innovazione..... pag. 114

4.2. Il sistema della ricerca pubblica in Campania..... pag. 115

4.3. Il sistema della ricerca pubblica in Campania: un'indagine empirica..... pag. 116

4.3.1. L'analisi sul campo..... pag. 116

4.3.2. I confini dell'indagine..... pag. 116

4.3.3. L'area di indagine e i raggruppamenti scientifici..... pag. 117

4.3.4. Le traiettorie della ricerca pubblica..... pag. 119

4.3.5. L'organizzazione della ricerca pubblica in Campania..... pag. 120

4.3.6. Gli atteggiamenti e le percezioni verso le finalità e il ruolo della ricerca pubblica..... pag. 122

4.3.7. Le relazioni tra il mondo accademico e quello imprenditoriale..... pag. 124

4.3.8. Gli strumenti di politica regionale..... pag. 126

4.4. La localizzazione delle imprese sul territorio della regione Campania..... pag. 129

4.4.1. le science-based..... pag. 129

4.4.2. Le scale-intensive..... pag. 132

4.4.3. Le specialized-suppliers..... pag. 134

4.4.4. Le supplier-dominated..... pag. 136

4.5. Alcune considerazioni conclusive..... pag. 142

BIBLIOGRAFIA..... pag. 144

Nota metodologica

L'importanza del ruolo della conoscenza per lo sviluppo economico dei settori industriali e la sostenibilità delle strategie delle imprese è ormai universalmente riconosciuta e certo non rappresenta una recente acquisizione del pensiero economico né della prassi manageriale. Nonostante ciò, nuovi rilevanti temi sono emersi negli ultimi due decenni, schiudendo la strada a nuovi percorsi di ricerca per il mondo accademico e assumendo una posizione centrale per coloro che rivestono ruoli di responsabilità politica (scientifica e tecnologica).

Al di là della rilevanza della ricerca e sviluppo industriale, per esempio, molte imprese ad alta intensità di conoscenza (*science-based*), incontrano difficoltà nella gestione delle attività di R&S grazie a strategie consolidate e che cerchino di raggiungere rilevanti obiettivi nel lungo periodo. (il sottolineato non l'ho capito) Le strategie innovative, in realtà, cambiano da impresa a impresa nello stesso settore e sono condizionate dai cambiamenti delle condizioni di mercato e di quelle finanziarie. Le riorganizzazioni a livello *corporate* e le pressioni finanziarie, infatti, modificano e influenzano quello che rappresenta il “cuore pulsante” delle imprese innovative, cioè l'attività di R&S, che si trasforma in una variabile dipendente, piuttosto che in una indipendente.

Le collaborazioni tecnologiche, le strutture organizzative snelle, le attività di *licensing*, appaiono come un comprensibile *escamotage* per sopravvivere in un ambiente turbolento dove risulta difficile la scelta di una strategia innovativa per raggiungere un successo durevole sul mercato. Il giusto equilibrio tra *make* e *buy*, le tecniche di mappatura tecnologica, una gestione adeguata delle collaborazioni tecnologiche, l'apertura di “finestre tecnologiche” sulla ricerca scientifica, descrivono un nuovo orizzonte per la ricerca, in uno scenario dove le imprese, tentano di mantenere la parte rilevante delle attività di ricerca *in house* e, nello stesso tempo, disporre di “sensori” tecnologici al di fuori dell'organizzazione.

Altrettanta rilevanza e complessità riveste la discussione sul ruolo di quella che può essere semplicemente definita ricerca accademica. Al di là della naturale richiesta di maggiori finanziamenti pubblici, un'opzione che risulta fondamentale nell'economia della conoscenza, così come lo è stato nel passato, molti argomenti di ricerca sono al centro di accesi dibattiti a livello internazionale. Dovrebbero essere investite più risorse nella ricerca, pura o applicata? Si dovrebbe realizzare più ricerca sulla frontiera tecnologica (*blue sky*) o piuttosto dovrebbero essere investite risorse nei programmi e nelle istituzioni votate al trasferimento tecnologico? Le università e gli altri centri di ricerca dovrebbero essere consapevoli dei bisogni sociali e del mondo industriale, proteggendo i risultati della ricerca e dando in licenza i brevetti realizzati o invece dovrebbero difendere la propria libertà di ricerca e garantire la possibilità di raggiungere risultati incerti e di *breakthrough* nel lungo periodo? Che cosa cambia nei processi di

trasferimento della conoscenza all'interno delle diverse aree di ricerca scientifica? Quale impatto e quali condizionamenti esercitano la storia, la cultura, le istituzioni scientifiche nazionali sulle differenti strategie di protezione e valorizzazione dei risultati della ricerca?

Così come le imprese, le università e gli enti di ricerca pubblici di tutto il mondo sono stati progressivamente pervasi da una nuova cultura imprenditoriale che si è originata prima negli Stati Uniti, per poi diffondersi in Gran Bretagna e nel resto d'Europa e del mondo. Il modello universitario statunitense differisce storicamente da quello europeo, a causa delle sue diverse origini e dei differenti bisogni della nazione. Un acceso dibattito è in corso, che segue a cambiamenti istituzionali che sono già avvenuti e che stanno ancora prendendo luogo, sulla necessità che le istituzioni della ricerca rivestano un ruolo maggiormente imprenditoriale e di sostegno al mondo delle imprese. Ma quel modello emerso e consolidatosi negli Stati Uniti può davvero essere trasferito in altri contesti culturali e sociali?

In effetti, si osserva come le università statunitensi e del resto del mondo sono sempre più impegnate nel promuovere la nascita di nuove imprese, nell'offrire alle imprese servizi di formazione, consulenza e ricerca, prestando attenzione allo sviluppo economico regionale, investendo in incubatori, parchi scientifici e tecnologici e, persino, creando proprie società di *venture capital*.

La diffusione di tali attività implica un forte cambiamento istituzionale che modifica e modificherà il modo in cui le organizzazioni per la ricerca agiscono, pensano e lavorano. Al di là dell'emersione di nuove figure istituzionali, gli enti pubblici di ricerca rimangono al centro e diventano gli attori principali di questo cambiamento, rappresentando le organizzazioni in grado di influenzare considerevolmente la competitività regionale e nazionale.

All'interno di questa ampia discussione, si inserisce un ulteriore dibattito che prende come punto di riferimento le attività brevettuali delle istituzioni di ricerca. Dopo l'emanazione del Bayh-Dole Act nel 1980 ha innescato negli Stati Uniti un'intensa fase di riflessione sulle dinamiche di trasferimento tecnologico, che vedono al loro centro proprio quelle brevettuali. La riduzione degli investimenti federali nelle attività di ricerca universitarie spinge, infatti, alla ricerca di nuove fonti di capitale per finanziare le attività istituzionali delle università. Nello stesso tempo, la pressione governativa volta ad una apertura del mondo accademico alla realtà imprenditoriale, indirizza politicamente le organizzazioni della ricerca ad una maggiore collaborazione con le aziende. È stato deciso a livello nazionale di trasferire la proprietà dei diritti brevettuali dalle agenzie federali alle università, che possono così beneficiare degli introiti delle loro ricerche anche se queste vengono condotte all'interno di strutture pubbliche. Se viene, quindi, percepito il rischio di condizionamento e di intromissione nelle attività universitarie delle imprese, questo viene

superato grazie alla possibilità di ottenere ulteriori finanziamenti per attività di ricerca e, grazie, alla maggiore visibilità che queste organizzazioni possono ottenere.

La necessità di trasferire conoscenza dal mondo accademico a quello industriale viene percepito come una forte necessità anche dalle nazioni europee. Lo stesso meccanismo statunitense, anche se con delle differenze a livello di singola nazione, è stato scelto dalla *European Research Area* (ERA).

Il “modello americano” non ha, però, dimostrato in questi anni la sua validità, attirando, al contrario numerose critiche che partono principalmente dal mondo accademico. Sono effettivamente i brevetti gli strumenti più idonei a garantire un efficace trasferimento della conoscenza tra mondo accademico e realtà imprenditoriale? L'eccessiva enfasi che si pone sulla “privatizzazione della conoscenza” non rappresenta un ostacolo per canali alternativi di trasmissione utilizzati nel mondo accademico (articoli, consulenze, contatti informali)?

QUAL È L'OBIETTIVO DELLA TESI?

Dopo aver introdotto il concetto di trasferimento tecnologico e la sua evoluzione nella teoria economica più recente, si indagano, nel **primo capitolo**, le principali dimensioni che caratterizzano il processo: la conoscenza (il messaggio), il *donor* (la fonte) e il *recipient* (il destinatario del messaggio). Centrale diventa comprendere che cosa si intende per conoscenza tecnologica e scientifica, al fine di gettare maggiore luce su ciò che rappresenta l'oggetto del trasferimento. Le università e gli altri enti pubblici di ricerca rappresentano la fonte privilegiata dalla quale la conoscenza si diffonde. La letteratura più recente ha focalizzato la sua attenzione sull'università come unità di indagine. In realtà, diverse sono le istituzioni che partecipano al processo di creazione e diffusione di nuova conoscenza, soprattutto nel contesto europeo dove altre organizzazioni della ricerca svolgono un ruolo principale (CNES, CNR, CNRS). L'indagine e l'approfondimento delle differenze tra i centri di ricerca adotta un'ottica funzionale con l'esplicito obiettivo di superare le barriere imposte da una classificazione di tipo istituzionale. Altrettanto importante risulta la comprensione di quali imprese gestiscono rapporti di scambio e di collaborazione con gli enti di ricerca. Non tutte le imprese, infatti, possono trovare beneficio dalla cooperazione (diretta e indiretta) con il mondo accademico. Alcune caratteristiche di queste realtà aziendali giocheranno un ruolo principale, tra tutte la capacità di assorbimento. Solo le imprese con un'adeguata base di conoscenza, risultato delle attività di ricerca interne all'organizzazione, saranno in grado di interiorizzare conoscenze fonte della ricerca di istituzioni esterne. Il messaggio, la fonte e il destinatario possono “comunicare” attraverso diversi canali. I

meccanismi di trasferimento tecnologico possono essere formali e informali, codificati o risultato della comunicazione diretta tra gli attori. Tra i meccanismi codificati troviamo i brevetti, gli articoli scientifici, i prototipi; lo scambio di conoscenza avviene anche attraverso la collaborazione tra gli attori formalizzata attraverso contratti di ricerca o, anche, semplicemente grazie alla condivisione di uno stesso luogo o stesse strutture per la ricerca. Molti di questi meccanismi non sono, però, tra loro alternativi ed essenziale diventa comprendere i legami di interdipendenza od esclusione che li caratterizzano.

Il **secondo capitolo**, in particolare, affronta il tema dei diritti di proprietà intellettuale all'interno del mondo industriale e accademico. Diventa importante approfondire come nasce questo strumento di protezione legale per comprendere la sua evoluzione nel tempo e le nuove funzioni che esso ha acquisito, soprattutto negli ultimi anni. Il brevetto allarga, infatti, fortemente il suo raggio d'azione, entrando all'interno degli enti pubblici di ricerca. In realtà, le università americane come quelle europee hanno da sempre utilizzato meccanismi di protezione legale della ricerca realizzata. Questo strumento dovrebbe però ora rappresentare un meccanismo utilizzato e consolidato per diffondere la conoscenza, consentendo alle imprese il suo sviluppo e la sua commercializzazione. Nonostante le polemiche sorte in difesa della libertà di ricerca degli enti pubblici, questi dimostrano di non possedere la cultura istituzionale per una loro gestione efficace. In quasi tutti i paesi europei si sta tentando di emulare il successo nel processo di trasferimento tecnologico raggiunto negli Stati Uniti, attraverso lo spostamento della titolarità brevettuale al centro di ricerca. Le università e le altre istituzioni dovranno essere in grado di gestire queste nuove attività, per le quali molte non dispongono ancora di un'infrastruttura adeguata.

Dopo aver introdotto le dimensioni che caratterizzano il processo brevettuale (il quadro normativo nazionale, le politiche brevettuali degli enti, le attività gestite dalle organizzazioni per il trasferimento tecnologico), nel **terzo capitolo**, si analizza la più recente letteratura sulle variabili caratteristiche di una maggiore produttività brevettuale. Studi e ricerche sia di matrice econometria che qualitativa sono oggetto di approfondimento e sistematizzazione. Quali sono le variabili che principalmente incidono sull'attività brevettuale degli enti di ricerca? Sono variabili che afferiscono alla cultura e alla gestione delle università? E' la storia dei centri di ricerca? E' l'esperienza maturata dalle organizzazioni per il trasferimento tecnologico? Quali sono le motivazioni (i benefici) che spingono lo scienziato a brevettare? Quali sono gli ostacoli che questo incontra? Esiste un *trade-off* tra l'attività brevettuale e quella di ricerca? La produttività brevettuale è influenzata dalla prossimità ad un insieme ampio e variegato di imprese *technology-based*?

L'indagine empirica vede la somministrazione di un questionario a 46 centri di ricerca che appartengono all'area geografica campana. Scopo dell'indagine è la comprensione del legame che queste organizzazioni hanno intessuto con il territorio, analizzando, in particolare i meccanismi maggiormente utilizzati per l'attività di trasferimento tecnologico dai centri. In particolare, si vuole comprendere se e quale ruolo svolgono i brevetti e gli altri diritti di proprietà intellettuale come canale di diffusione della conoscenza generata all'interno delle organizzazioni per la ricerca. L'analisi delle risposte fornite sulla percezione del sistema della ricerca in Campania, così come dell'infrastruttura a supporto delle attività di commercializzazione degli scienziati consente di tracciare un quadro di riferimento utile a configurare un programma di azioni adatto a perfezionare e rendere efficaci i meccanismi di trasferimento dei risultati della ricerca accademica verso il mondo delle imprese.

CAPITOLO I

I PROCESSI DI TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E LE STRATEGIE DI IMPRESA

1.1. L'evoluzione del concetto di trasferimento tecnologico.

“In the study of technology transfer, the neophyte and the veteran researcher are easily distinguished. The neophyte is the one who is not confused” (Barry Bozeman, 2000).

La relazione tra ricerca pubblica e innovazione è riconosciuta essere di sempre maggiore rilevanza all'interno di quella che viene definita “economia della conoscenza” (OECD,1996). Questa è, tuttavia, un'area di ricerca caratterizzata da elevati livelli di complessità e sorprendentemente una limitata quantità di studi empirici. E' facile parlando del rapporto tra ricerca e innovazione farsi indurre in errore da idee semplicistiche o lasciarsi confondere da interpretazioni configgenti che possono essere il risultato dell'analisi di dati che effettivamente riflettono l'accadere di determinati eventi (non per forza tra loro correlati). Ancora oggi, eminenti teorici e ricercatori stanno cercando di indagare le dimensioni principali che legano la ricerca con l'innovazione, la scienza con la tecnologia.

Il concetto di trasferimento tecnologico (TT) ha in particolare assunto negli anni una molteplicità e una variabilità di definizioni e di concezioni che sono una conseguenza della molteplicità degli ambiti di applicazione adottati, delle finalità specifiche della singola indagine considerata e dell'impostazione disciplinare dell'autore. Possono essere, infatti, individuate differenze sostanziali tra le definizioni di TT adottate nell'ambito delle seguenti discipline: economiche, sociologiche, antropologiche, organizzative e manageriali. Zhao e Reisman (1992) osservano che gli economisti (Arrow, Johnson, Dosi) tendono a definire la tecnologia sulla base delle proprietà della conoscenza generica, facendo particolare attenzione alle variabili legate alla produzione e al design. I sociologi (Rogers, Shoemaker) tendono a collegare il trasferimento di tecnologia all'innovazione e a vedere la tecnologia, incluso quella sociale, come “un disegno per azioni strumentali che riduce l'incertezza legata alle relazioni causa-effetto necessarie all'ottenimento di un risultato sperato”. Gli antropologi (Foster, Service, Merrill) considerano il trasferimento di tecnologia in un contesto più ampio di cambiamento culturale, indagando le modalità attraverso le quali la tecnologia influenza il cambiamento. I principali studiosi di *management* pongono principale attenzione al processo di trasferimento tecnologico, particolarmente tra le attività di produzione e di *design* e tra quelle di marketing e di R&S (Teese, Lake). I ricercatori di management considerano principalmente il

trasferimento di tecnologia che prende luogo all'interno dello stesso settore (Rabino, Chiesa, Manzini) e le relazioni che legano il trasferimento alla strategia di impresa (Laamanen, Autio). Nonostante la ricerca di un concetto condiviso sia di limitata utilità, l'attenzione alle diverse definizioni promuove la comprensione delle differenze tra le molteplici tradizioni di ricerca e un'attenzione al fenomeno nella sua accezione più ampia (Bozeman, 2000).

Il concetto di trasferimento tecnologico ha le sue radici nella più vasta ricerca nel *management* dell'innovazione e della ricerca e sviluppo e si sviluppa inizialmente tra il 1960 e il 1970 come trasferimento di tecnologia tra paesi industrializzati e paesi in via di sviluppo, avendo come oggetto principale di indagine le dimensioni contrattuali del trasferimento tecnologico. Durante gli anni '90 del secolo scorso, l'interesse della dottrina slitta verso l'analisi dell'interazione tra differenti tipi di organizzazione nel processo di innovazione tecnologica. Il nuovo *focus* sulla creazione di tecnologia spinge a riconsiderare le tematiche di base del *management* sul trasferimento di tecnologia, attraverso l'identificazione e l'analisi dei diversi contesti nei quali il trasferimento prende luogo.

Amesse e Cohendet (2001) nel loro approfondimento della letteratura sul trasferimento tecnologico identificano quattro principali contesti di indagine, nei quali il trasferimento viene letto come un processo da realizzare attraverso molteplici meccanismi organizzativi e contrattuali. Due sono le dimensioni attraverso le quali gli autori classificano il trasferimento: contesto interno all'organizzazione o esterno (tra le organizzazioni); e contenuto del trasferimento, a seconda che abbia a che fare con il processo di innovazione (creazione della tecnologia) o con quello di diffusione (riproduzione della tecnologia) (fig. 1.1).

Nel caso della gestione dell'innovazione, il problema del trasferimento si traduce in come muovere in maniera efficiente la tecnologia dal laboratorio di ricerca al mercato (Souder, 1987). La mancanza di interazione tra diversi gruppi o funzioni all'interno dell'azienda può creare situazioni nelle quali la dipendenza mutuale tra differenti tipi di informazioni e conoscenza non vengano prese in adeguata considerazione e conducano al fallimento dell'innovazione, alla creazione di più cicli innovativi, all'aumento dei costi e a ritardi nell'introduzione del prodotto sul mercato. La letteratura ha approfonditamente discusso della mancanza di integrazione tra ricerca e sviluppo e *marketing* e produzione, così come recentemente della difficoltà di integrazione dei fornitori e dei clienti nel processo di innovazione.

Nel secondo caso, “contracting out della R&S e outsourcing”, il tema di indagine principale è stato tradizionalmente quello della comprensione di come gestire in maniera efficiente il contributo di molti fornitori specializzati (Pavitt, 1984) come produttori di strumenti e macchinari, sviluppatori di *software* e imprese di *engineering* che sono spesso coinvolte nello sviluppo dell’innovazione, specialmente nel caso delle tecnologie di processo. Le decisioni riguardano principalmente un problema di scelta tra “make or buy”, tra costi di transazione interni ed esterni all’organizzazione.

Figura 1.1. I quattro contesti del trasferimento di tecnologia.

	All'interno dell'organizzazione	Tra le organizzazioni
Creazione di tecnologia	I. Gestione dell'innovazione	II. <i>Contracting out</i> della R&S e <i>outsourcing</i>
Riproduzione e diffusione di tecnologia	III. Trasferimento tra le divisioni	IV. Acquisto e vendita di tecnologia

Fonte: Amesse e Cobendet, 2001.

Lo sviluppo della letteratura sul tema è rimasto per lungo tempo limitato a causa della convinzione che la ricerca di tecnologia all'esterno dei confini dell'impresa fosse una seconda scelta. L'impresa doveva sviluppare i progetti di innovazione all'interno dell'organizzazione e utilizzare i fornitori esterni solo per compiti meno rilevanti al fine di mantenere un controllo diretto sui progetti e sulla proprietà industriale. Come il contesto evolve attraverso una maggiore collaborazione con i centri di ricerca e un *outsourcing* sistemico (Quinn, 2000), l'approccio contrattuale tradizionale non aiuta a comprendere e gestire i problemi di cooperazione con altre organizzazioni. I meccanismi di scambio cambiano e diventano da contrattuali a relazionali; le imprese non cercano subfornitori in tecnologie periferiche, ma *partner* per sviluppare la conoscenza tecnologica centrale per l'impresa.

Nel caso del trasferimento dalla casa madre alle divisioni, il principale ostacolo è di natura organizzativa. L'insieme di tutti i meccanismi sviluppati all'interno dell'organizzazione viene utilizzato a supporto del trasferimento che è un processo lungo che coinvolge un numero elevato di persone. Le imprese diffondono la

tecnologia all'interno dell'organizzazione attraverso macchinari, documenti, design, formazione, persone e sistemi di management e *routine*. Due variabili acquistano in questo caso notevole importanza: la capacità di trasmissione della fonte della tecnologia e la capacità di ricezione del destinatario; come anche la capacità della casa madre di gestire uno o più flussi di conoscenza tecnologica in entrata e in uscita. Gli studi sul dialogo tecnologico tra case madre e *subsidiary* si sviluppano durante gli anni 70 del secolo scorso grazie ai contributi teorici di Ronstadt (1977); in questo caso centrale rimaneva il ruolo della casa madre nei confronti dell'organizzazione che rappresentava la principale se non l'unica fonte di conoscenza. Negli anni 80 i laboratori delle divisioni acquistano maggiore indipendenza e capacità distintive che consentono loro di essere coinvolte nel processo bilaterale e multilaterale di scambio della conoscenza tecnologica. Oggi la topografia della R&S delle imprese multinazionali descrive sempre più l'assenza di un laboratorio centralizzato con dei satelliti passivi con una limitata capacità di ricezione (Chiesa e Mancini, 1996); piuttosto viene descritta come un network di unità specializzate e complementari dove la tecnologia fluisce sempre meno in modo unidirezionale e sempre più in maniera multidirezionale (Zander, 1999).

Nel quarto caso, il trasferimento tecnologico può essere il risultato di *licensing* tra imprese di paesi industrializzati oppure come trasferimento di tecnologia tra paesi industrializzati e quelli in via di sviluppo. In particolare, l'approfondimento del rapporto tra paesi in via di sviluppo e paesi industrializzati ha consentito lo sviluppo del tema del trasferimento attraverso l'identificazione dei problemi risultati dal fallimento dei processi di trasferimento e dalle molte limitazioni scaturite dagli accordi di contratto a supporto del trasferimento. La mancanza di capacità di trasmissione e di ricezione, le distanze tra gli attori, la limitata interazione, la mancanza di tempo, la mancanza di standardizzazione e codificazione nel processo hanno fatto porre l'attenzione ai diversi meccanismi relazionali a supporto dello scambio di conoscenza. Il *commitment* del fornitore di tecnologia e la lunga interazione tra gli attori diventano le condizioni che conducono ad un trasferimento maggiormente efficiente e che consentono all'acquirente di imparare dal venditore di tecnologia (Inkpen, 1996). Questo tipo di meccanismi contrattuali diventa sempre più importante dato che coloro che acquistano la tecnologia è più probabile che richiedano una forma di trasferimento completa per accedere alle conoscenze del mercato più nuove (Rouach, 1996).

Lo scopo di analizzare questa classificazione è duplice. Da un lato, si vuole sottolineare l'ampiezza del campo di indagine sul trasferimento e il numero cospicuo di accezioni che il concetto di trasferimento tecnologico ha acquisito nel tempo; dall'altro, si vuole comprendere come i diversi filoni di ricerca non siano poi così distanti, ma al contrario abbiano acquisito nel tempo molte tematiche comuni che riconducono tutti al dibattito sulla gestione complessa della conoscenza.

Soprattutto negli ultimi anni, il tema del trasferimento ha acquisito maggiore rilevanza, nonostante, come si avrà modo di dimostrare più avanti, la letteratura sul tema sia fortemente frammentata e esistano, solo per alcune dimensioni di questo fenomeno, ricerche empiriche significative.

Bozeman (2000) asserisce che quando su uno stesso argomento centinaia di voci vengono ascoltate e si associa un punteggio alle diverse definizioni, un concetto comincia a perdere di significato (vedi tabella 1.1).

Tabella 1.1. Alcune delle principali definizioni della letteratura sul trasferimento tecnologico

Eveland (1986)	Il trasferimento è il movimento di tecnologia (l'informazione che viene utilizzata per raggiungere un determinato risultato) attraverso diversi possibili mezzi da un individuo o un'organizzazione ad un'altra.
Levin (1993)	Il TT è fondamentalmente un processo complesso e spesso costoso che implica l'apprendimento. Il trasferimento non ha luogo fin tanto che il <i>recipient</i> non comprende ed è in grado di utilizzare la tecnologia.
Bessant e Rush (1993)	Processo interattivo e multidimensionale attraverso il quale la tecnologia viene assorbita dall'organizzazione da fonti esterne.
Rogers e Gibson (1994)	Conversione applicativa di informazioni (innovazione tecnologica). Il movimento dell'innovazione tecnologica da un'organizzazione ad un'altra.
Autio e Laamanen (1995)	Il processo attivo durante il quale una tecnologia (informazione) viene trasferita tra due entità che, a seconda del punto di vista dell'osservatore, possono essere paesi, imprese, individui. Il meccanismo di TT è una specifica forma di interazione tra due o più entità sociali.
Dodgson e Bessant (1996)	Le modalità complesse attraverso le quali la conoscenza si sposta da un individuo ad un altro individuo e da un'organizzazione ad un'altra rappresentano il problema principale di un TT efficace.
Bozeman, Kingsley e Coker (1996)	L'utilizzo da parte di un'organizzazione o istituto di una tecnologia, così come di un processo o prodotto, sia materiale che immateriale, sviluppato in un'altra organizzazione o istituto.
Obasi e Topfer (1997)	L'ampio set di processi che comprendono lo scambio di tecnologia e di beni tra differenti <i>stakeholder</i> , che determinano la diffusione della tecnologia al fine dell'adattamento al cambiamento ambientale.
Cariola e Coccia (1999)	Il processo o flusso attivo, durante il quale avviene lo spostamento di una tecnologia tra due unità distinte, sorgenti e fruitori, che di volta in volta possono assumere identità differenti, attraverso appositi canali di comunicazione e in un certo lasso di tempo.
Kim (2001)	Ogni processo finalizzato a trasferire conoscenza da un <i>donor</i> a un <i>recipient</i> .
Cowan (2001)	Il processo tramite il quale la tecnologia si sposta dal suo detentore (persona o organizzazione che detiene la conoscenza) a un recettore, attraverso uno o più canali

	di trasferimento.
Perez e Sanchez (2002)	Conversione applicativa di un'informazione-conoscenza, che coinvolge una fonte di tecnologia che possiede competenza tecniche specialistiche e trasmissione ad un ricevitore che non le possiede e che non può o non vuole produrre autonomamente la tecnologia.
Auerswald e Branscomb (2003)	Il processo attraverso il quale un'idea tecnica che ha un possibile valore commerciale viene trasformata in uno o più prodotti di successo – la transizione dall'invenzione all'innovazione – è fortemente complesso, relativamente poco compreso e limitatamente studiato.
Friedman e Silberman (2003)	Il trasferimento tecnologico rappresenta quel processo nel quale un'invenzione o proprietà intellettuale delle ricerca accademica viene data in licenza o trasferita attraverso diritti di utilizzo a un'impresa e eventualmente commercializzata. Questo processo è formato da diverse fasi successive.

Dall'analisi delle principali definizioni della letteratura si possono individuare le molteplici dimensioni e le diverse caratteristiche che afferiscono al processo di trasferimento della tecnologia. Si riconosce in quasi tutte le definizioni una fonte esterna all'organizzazione; un oggetto del trasferimento che può essere rappresentato da un processo, un prodotto, una tecnologia, un'idea; un soggetto che beneficia del trasferimento come un individuo o un'organizzazione che ha uno specifico obiettivo e una motivazione che giustificano il compimento dell'atto; diversi possibili mezzi, canali di trasferimento tra le organizzazioni. Emergono alcune caratteristiche distintive del processo: l'intenzionalità dell'interazione; la multidimensionalità; la complessità, essendo il trasferimento formato da un insieme di processi che implicano l'apprendimento e l'assorbimento di conoscenza; la temporalità, il processo si può dividere in fasi, ma avrà un inizio e una fine che avrà luogo quando colui che riceve la tecnologia la conoscerà e sarà in grado di utilizzarla; la valutazione, il processo può avere sia esito positivo che negativo, riuscendo o meno nel trasferimento della tecnologia.

La sola definizione del concetto di base non risulta essere in grado di limitare l'oggetto di indagine, potendo questo essere associato ad un'ampia gamma di interazioni organizzative e istituzionali che implicano uno scambio di tecnologia.

Il concetto di trasferimento non deve però essere confuso con quello di diffusione della tecnologia. A differenza della diffusione, che è principalmente un fenomeno connesso alle dinamiche spontanee dei mercati, il processo di trasferimento è attivato da un atto negoziale o dallo sviluppo di un progetto; esiste, cioè, una precisa volontà allo scambio di conoscenza di uno o più soggetti economici. La distinzione, che si basa sul concetto di diffusione come fenomeno di mercato e non specifico di determinati soggetti, rimane valida anche quando il mercato viene stimolato da politiche di sostegno adottate dalla mano pubblica per la diffusione della tecnologia.

Ancora, nel caso del trasferimento tecnologico il destinatario (o i destinatari) sono generalmente pochi e ben identificati soggetti economici. La diffusione riguarda, viceversa, una pluralità di soggetti che adottano una nuova tecnologia. Esistono, nello stesso tempo, delle caratteristiche comuni ad entrambi i fenomeni. Entrambi per realizzarsi postulano un interesse economico che funge da catalizzatore del processo. L'interesse si traduce nella prospettiva di ottenere un beneficio economico, ottenibile attraverso l'acquisizione di nuova conoscenza o l'adozione di una nuova tecnologia. In entrambi i casi, le imprese dovranno vincere le resistenze che si oppongono all'adozione di nuove tecnologie.

Il termine trasferimento di tecnologia è stato utilizzato per descrivere ed analizzare una incredibilmente ampia serie di interazioni organizzative e istituzionali che includono forme di scambio di conoscenza tecnologica. E' importante sottolineare che le fonti della tecnologia possono essere rappresentate da singoli individui, imprese private, agenzie di governo, università, centri di ricerca, aree geografiche e, addirittura, intere nazioni; i destinatari, imprese, altre organizzazioni, città, regioni e nazioni.

Diventa necessario, nonostante l'interesse che rivestono le molteplici dimensioni sul quale il processo di trasferimento produce i suoi effetti, delimitare l'area di indagine al processo che prende luogo tra le organizzazioni. Obiettivo di questo capitolo è, infatti, indagare i rapporti e le relazioni che si stabiliscono tra le università e gli altri centri di ricerca e le imprese. Ciò non esclude la possibilità di considerare anche gli altri livelli di indagine come complemento e per una migliore comprensione dei processi di trasferimento di tecnologia che avvengono tra gli enti pubblici di ricerca e le aziende.

Lo schema del capitolo seguirà la descrizione delle quattro principali variabili che caratterizzano il processo di trasferimento:

- il messaggio, l'oggetto del trasferimento che è rappresentato dalla tecnologia, dal know-how, dalla conoscenza;
- la fonte del messaggio (il donor), l'organizzazione che detiene la conoscenza;
- il destinatario del messaggio (il recipient), l'organizzazione che deve acquisire la conoscenza e renderla propria, utilizzandola per fini produttivi e
- il meccanismo di trasmissione, gli strumenti, i canali attraverso i quali la conoscenza è scambiata tra i diversi soggetti.

Prima di passare all'approfondimento delle caratteristiche che danno forma al trasferimento della tecnologia, si introdurrà il concetto di sistema di innovazione, nelle sue diverse classificazioni teoriche (nazionale, regionale, settoriale, tecnologico). L'obiettivo è, da un lato, quello di chiarire il contesto nel quale si realizza lo scambio di conoscenza, il ruolo delle istituzioni direttamente e indirettamente coinvolte nel processo; dall'altro, quello di fornire uno strumento utile a leggere le diversità, locali e nazionali, che esistono tra le organizzazioni che svolgono una parte attiva nel trasferimento di conoscenza.

1.2. Un modello per analizzare i processi di trasferimento.

1.2.1. L'oggetto del trasferimento (il messaggio).

Nessuno dei principali studi sul trasferimento tecnologico considera il rapporto della tecnologia con la scienza applicata o con le arti industriali pratiche. Generalmente si fa riferimento alla tecnologia come ad un'entità, non uno studio o ad una forma di conoscenza applicata. L'analisi più comune è quella di vedere la tecnologia come uno strumento, per poi comprendere quale tipo di strumento si caratterizza come tecnologia. Sahal (1981;1982) è uno dei pochi teorici che ha posto l'attenzione alle diverse definizioni di tecnologia e agli inconvenienti e alla confusione che derivano da una povera descrizione dei concetti. Secondo l'autore, la tecnologia può essere rappresentata da un insieme di configurazioni, determinate soggettivamente, ma relative ad un insieme di processi e di prodotti. Concentrare l'attenzione solamente sul prodotto non è sufficiente per lo studio dei processi di trasferimento e diffusione della tecnologia. Non è semplicemente il prodotto ad essere trasferito, ma anche la conoscenza relativa al suo utilizzo ed alla sua applicazione. Si comprende come la differenza che esiste tra trasferimento di tecnologia e trasferimento di conoscenza perda di significato, rendendo i due concetti non separabili. Quando un prodotto tecnologico viene trasferito o diffuso, anche la conoscenza relativa alla sua realizzazione viene diffusa. Senza di essa l'entità fisica non potrebbe essere utilizzata. Altro problema riguarda la definizione della tecnologia, o meglio la demarcazione dell'oggetto del trasferimento dal suo ambiente. Per tecnologie altamente standardizzate, che afferiscono ad un modello socioeconomico standardizzato, il processo di demarcazione non rappresenta un importante problema concettuale. Ma

nel caso di tecnologie che si presentano in modalità variabili, esiste il problema della delimitazione dei confini. Probabilmente le tecnologie che hanno un impatto sociale (un nuovo sistema di contabilità, di apprendimento) non si trasferiscono mai in forma invariata. La tecnologia può, infatti, cambiare durante e dopo il trasferimento. In alcuni casi, la tecnologia può cambiare perché esiste uno specifico intento al suo cambiamento. La tecnologia può essere infatti adattata alle specifiche necessità e bisogni grazie all'apprendimento (Howells, 1996). Questi temi di discussione rimangono fortemente attuali e vengono interpretate, al fine di una migliore comprensione, alla luce della letteratura scientifica, non solo economica, che vede al centro del suo dibattito le tematiche relative alla conoscenza e all'apprendimento. Diverse sono le definizioni che hanno tentato di caratterizzare l'attività intellettuale, descrivendone le sue molteplici dimensioni. Si possono considerare tre differenti livelli di analisi (Gille, 2006):

- la conoscenza, cioè la comprensione dei sistemi, il livello superiore;
- il sapere, che rappresenta la conoscenza operativa, il *savoir-faire*, un'attitudine, come anche un saper essere, un saper vivere;
- l'informazione, lo strumento attraverso il quale si possono scambiare conoscenza e sapere e, nello stesso tempo, essere prodotta altra conoscenza.

Nella lingua inglese non esistono due parole diverse per descrivere la conoscenza ed il sapere, ma la distinzione viene realizzata grazie ad un complemento avverbiale: conoscenza diventa *know-that* e sapere viene tradotto *know-how*. Machlup (1980) ritiene che questa distinzione non sia sufficiente, necessitando di un ulteriore approfondimento. Esisterebbero, infatti, altre dimensioni principali da tenere in considerazione: il know-what, che sarebbe un inglobamento di conoscenze; un know-who, un know-when, eccetera.

Polanyi (1966) elabora una distinzione duale della conoscenza, distinguendo tra:

- conoscenza esplicita, trasmissibile attraverso un linguaggio formale e sistemico, che può essere contenuta in manuali, in libri, in un prodotto, facilmente trasferibile;
- conoscenza tacita, espressione dello specifico ambiente socioculturale dalla quale proviene, radicata nell'azione dei soggetti in un dato contesto, che mantiene una sua validità ed un suo significato all'interno di quel contesto.

Nelson e Romer (1996) formulano una tassonomia che distingue l'hardware, che include i beni fisici, le risorse naturali, l'energia e le infrastrutture fisiche, dalla conoscenza. Foray e Lundvall (1996), a loro volta, distinguono due tipi diversi di conoscenza:

- il *software*, cioè la conoscenza che è codificata e conservata fuori dal cervello umano; e
- il *netware*, la conoscenza che non può essere separata dall'individuo, perché è conservata all'interno del suo cervello e comprende convinzioni, abilità, talenti.

Lundvall e Johnson (1994) riclassificano, tenendo conto delle intuizioni di Machlup, la conoscenza tacita ed esplicita di Polanyi e sottolineano le funzioni che i diversi tipi di conoscenza svolgono all'interno del processo produttivo di impresa. Distinguono la conoscenza esplicita in:

- *Know-what*, la conoscenza che riguarda i fatti, gli avvenimenti, nel senso che è sempre legata all'informazione;
- *Know-why*, la conoscenza sui principi scientifici e sulle leggi che regolano la natura, il tipo di conoscenza che permette il progresso tecnologico, lo sviluppo dei processi e dei prodotti.

La conoscenza tacita, estremamente difficile da misurare e da codificare, può essere classificata in:

- *Know-how*, la conoscenza che permette di compiere un intero processo, di raggiungere un determinato risultato, grazie all'abilità del singolo soggetto, che nascono e si sviluppa nel nostro cervello, abilità conseguite in anni di lavoro e di esperienza;
- *Know-who*, la conoscenza che permette di sapere chi detiene le risorse, le conoscenze per risolvere determinati problemi, per rispondere alle nostre domande; questa forma di conoscenza dipende dai rapporti sociali tra le imprese, da come circola l'informazione nel territorio dell'impresa, consente di risolvere problemi a carattere multidisciplinare, perché chi deve risolvere un problema sa da chi deve andare a chiedere e come.

Polanyi (1966) asserisce, descrivendo le caratteristiche della conoscenza posseduta dagli scienziati che questi “conoscono più di quello che possono dire”, definendo una conoscenza personale che rappresenterebbe una parte cruciale della creatività scientifica. Gli psicologi usano il termine conoscenza implicita nel senso di apprendimento implicito nell’acquisizione della conoscenza che prende luogo principalmente indipendentemente da tentativi volontari di imparare e in assenza di conoscenza esplicita su quello che si sta apprendendo. Colui che apprende realizza un insieme di associazioni che non sono esplicite nel momento dell’apprendimento, ma che potrebbero essere almeno parzialmente esplicite in un secondo momento, riflettendoci sopra (Gorman, 2001). Euristica è quel tipo di conoscenza che corrisponde ad algoritmi che sono, al contrario conoscenza esplicita. Gorman (2001) riporta casi ed esempi che dimostrano l’importanza della conoscenza tacita acquisita grazie alla pratica ed alla sperimentazione. Formula quattro classificazioni della conoscenza: dichiarativa (what), procedurale (how), di giudizio (when) e scientifica (why). Suggestisce che esistono delle modalità attraverso le quali gli scienziati possono diventare maggiormente consapevoli dei loro processi di *problem-solving* come, per esempio, le analisi di protocollo e una maggiore codificazione della conoscenza.

Tabella 1.2. Le diverse tipologie di conoscenza per l’innovazione.

1.	Teoria scientifica e ingegneristica
2.	Proprietà dei materiali: comprensione delle proprietà dei materiali naturali e artificiali
3.	Leggi e specifiche di design: comprensione delle esigenze dell’utente finale, selezione del design di concetto e elaborazione del design
4.	Concetti di design: comprensione dei principi operativi fondamentali e della creatività nel processo di design
5.	Strumentazioni per il design: l’abilità di seguire procedure strutturali (per esempio decomporre un problema in sotto-problemi) e capacità critica
6.	Competenze di design: abilità in tutti gli aspetti di design (generale e specifico)
7.	Esperienza pratica: esperienza maturata in precedenti lavori (sia all’interno che all’esterno dell’impresa)
8.	Procedure sperimentali e di test: comprensione delle metodologie per la realizzazione di esperimenti e test
9.	Strumenti per la ricerca: capacità di utilizzare macchinari e tecniche sperimentali, comprensione e interpretazione dei risultati sperimentali dei test
10.	Competenze di ricerca e sviluppo: capacità nella gestione e nell’organizzazione delle attività di ricerca e sviluppo (sia in senso generale che specifico)
11.	Sperimentare e testare le informazioni
12.	Nuove idee di prodotto
13.	Valutazione delle performance: test pilota, prove, ritorni dell’utente per valutare componenti, materiali o servizi
14.	Competenze di produzione: capacità nella produzione del prodotto pilota, nella produzione su scala, nella conformità alle disposizioni di design
15.	Conoscenza della conoscenza: la capacità di trovare e utilizzare conoscenza, macchinari, materiali, specifiche strumentazioni o servizi che non sono ancora disponibili per l’impresa (sia all’interno che all’esterno dell’organizzazione)

Fonte: Faulkner e Senker, 1995.

Faulkner e Senker (1995) elaborano una classificazione della conoscenza che va dalla ricerca pura all'innovazione che riconosce quindici diverse tipologie (vedi tabella 1.2). Nonostante alcune forme di conoscenza siano più rilevanti in certi settori piuttosto che in altri, diverse rivestono importanza cruciale in tutti i settori: la teoria scientifica e ingegneristica, le nuove idee di prodotto e i criteri di base del design.

Longino (2002), analizzando le diverse concezioni del processo di cognizione, definisce la concezione "sociale" della conoscenza, definendone le tre principali caratteristiche:

"La conoscenza è parziale. Ogni dato soggetto possederà una conoscenza limitata da variabili sociali, storiche, dalla localizzazione geografica, la conoscenza prenderà forma intorno ad un certo numero di prassi produttive.

La conoscenza è plurale. Possono esistere un insieme multiplo di pratiche e routine, ognuna delle quali capace di produrre conoscenza riguardo allo stesso processo o fenomeno. Diversi soggetti diversamente localizzati e motivati da obiettivi cognitivi diversi possono avere una conoscenza dello stesso fenomeno diversa e non facilmente conciliabile.

La conoscenza è temporalmente limitata. Un insieme di pratiche produttive utilizzate in un contesto possono essere sostituite da altre in seguito al cambiamento degli scopi cognitivi o come effetto dell'ampliamento della conoscenza su un determinato fenomeno".

Non esisterebbe per l'autore, quindi, una conoscenza in sé, staccabile dal produttore, ma delle conoscenze contestualizzate, tante conoscenze originali quanti sono i conoscitori.

Le diverse definizioni ci offrono ognuna una chiave di lettura che consente di percepire alcune caratteristiche, alcune tematiche principali e differenti motivi di dibattito che sono nati intorno al concetto di conoscenza e ai meccanismi cognitivi. Quando l'informazione diventa sapere e quando il sapere diventa conoscenza? Quando la credenza individuale diventa conoscenza collettiva? Come si definisce il carattere obiettivo della conoscenza? Quante tipologie di conoscenza esistono? Quale può essere una misura per determinarne la profondità? Esiste una conoscenza staccata dal suo produttore? Chi può definire il valore della conoscenza?

Queste tematiche rivestono rilevanza preminente all'interno del dibattito sul trasferimento tecnologico. In particolare, si vedrà, come molti di questi interrogativi

rimangono fortemente attuali nel caso del dibattito in atto a livello internazionale sui diritti di proprietà intellettuale. Le caratteristiche principali della conoscenza scientifica, il rapporto tra scienza e tecnologia, la separazione tra conoscenza e detentore della conoscenza saranno argomento di discussione del prossimo capitolo.

1.2.2. Il *donor* (la fonte del messaggio).

Gli enti pubblici di ricerca possono essere analizzati da diverse prospettive. Un importante filone di ricerca mira a fare luce sulle motivazioni del supporto pubblico alla ricerca; un altro rilevante approccio teorico spiega le funzioni esercitate da queste organizzazioni, così come si realizzano flussi di conoscenza dai centri di ricerca alle imprese innovative, come prendono luogo i processi sistemici di apprendimento e come le strutture di ricerca partecipano nell'apprendimento istituzionale. I principali filoni di indagine sui centri di ricerca pubblici possono essere riassunti in quattro domande, alle quali i teorici dell'innovazione hanno nel tempo dato risposte talvolta contrastanti:

- La ricerca di base condotta nei centri di ricerca dovrebbe essere finanziata solo con risorse pubbliche?
- Quali sono le funzioni dei centri di ricerca pubblici all'interno dei sistemi di innovazione?
- Il trasferimento di conoscenza tra centri di ricerca pubblici e mondo imprenditoriale è effettivamente efficiente?
- Il sistema di innovazione attuale supporta adeguatamente i processi di apprendimento?

Diversi sono gli argomenti che vengono ripetutamente citati per giustificare l'intervento pubblico nella ricerca di base (Dosi, 1988; Pavitt, 1991; Brooks, 1994; Senker, 1991; Nelson, 1996; Edquist, 1999):

- il carattere pubblico della conoscenza sarebbe la ragione per una mancanza di incentivi dell'investimento privato in R&S;
- i sistemi fortemente competitivi producono ricerca di base in misura inferiore al livello desiderabile per l'economia nel suo insieme;

- gli investitori privati sono avversi al rischio e tenderanno a non investire sulla frontiera tecnologica, dove i risultati saranno caratterizzati da un elevato grado di incertezza;
- l'orientamento al profitto delle imprese conduce a scelte di politiche innovative orientate al breve periodo, negando i benefici di lungo termine che scaturiscono da complessi programmi di ricerca;
- i benefici che derivano dalla ricerca di base sono di difficile appropriabilità;
- la ricerca di base mostra di essere caratterizzata da elevate economie di scala che non sarebbero sfruttate se la ricerca fosse condotta dalla singola impresa;
- la maggior parte delle piccole e medie imprese non può affrontare economicamente di possedere centri di R&S e, quindi, non sono in grado di realizzare una base tecnologica per le attività di innovazione;
- la ricerca di base condotta negli enti pubblici produce effetti di *spillover* che stimolano la ricerca nelle imprese private;
- i risultati della ricerca di base dovrebbero essere disponibili a tutti in modo da garantire una rapida diffusione delle nuove tecnologie, consentendo lo sviluppo tecnologico in tutti i settori interessati;
- la segretezza nella produzione di conoscenza dovuta all'appropriazione privata della ricerca si traduce in un freno alla diffusione di tecnologia e alla modernizzazione dell'economia.

Il finanziamento pubblico della ricerca sembra giocare un ruolo di vitale importanza per lo sviluppo economico e tecnologico. Metcalfe (1998) sottolinea come l'approccio che si basa sul fallimento del mercato sia in realtà molto debole, in quanto tenta di stabilire una prospettiva di politica dell'innovazione all'interno dei confini dell'equilibrio statico della teoria neoclassica. Pavitt (1991) afferma che il sostegno pubblico all'innovazione non può solo essere giustificato con l'argomento dell'inappropriabilità e trova una motivazione maggiormente rilevante nel discorso relativo all'incertezza degli investimenti.

La domanda relativa a quale sarebbe la migliore struttura/organizzazione attraverso i quali gli enti pubblici di ricerca possano meglio servire i processi di innovazione, si sviluppa a sua volta in numerosi dibattiti: quale percentuale dovrebbero assumere l'impegno pubblico, come decidere l'agenda di ricerca, se preferire un approccio *demand-pull* o *technology-push*, su quale siano gli strumenti migliori per collaborare con le imprese, sulle dimensioni ottimali degli enti per la ricerca, se privilegiare la

monodisciplinarietà o l'indagine multidisciplinare; ancora è acceso il dibattito per sviluppare all'interno dei centri e delle università non solo capacità scientifiche, ma anche manageriali. In Germania, per esempio, esiste un insieme molto vario di organizzazioni per la ricerca, da istituzioni esplicitamente fondate per la ricerca di base (come l'Istituto Max-Planck); a quelle che con un forte obiettivo sulla ricerca di base, ma allo stesso tempo un importante focus sulle possibili applicazioni nel settore privato (come l'organizzazione Helmholtz); ancora a quei centri la cui missione è assistere le imprese, fornendo i risultati della ricerca applicata condotta (come l'Istituto Fraunhofer) (Beise e Stahl, 1999). In alcuni paesi, cioè, la divisione del lavoro tra organizzazioni che realizzano ricerca di base e quelle che conducono ricerca applicata è più definita che in altri. Mentre alcune organizzazioni hanno come esplicito obiettivo quello di colmare il divario che esiste tra attività di ricerca e quelle di sviluppo, altre come le università rispondono al più generale obiettivo della produzione della conoscenza e il trasferimento di questa conoscenza nel mercato è lasciato ad un insieme di meccanismi che possono, a loro volta, appartenere ad uno specifico paese.

Diversi sono i tentativi utilizzati per definire le istituzioni della ricerca che non hanno condotto a risultati soddisfacenti a causa dell'ampia varietà degli istituti, dei loro obiettivi, della loro organizzazione tra i paesi. Mentre in alcuni casi il principale attore nella creazione della base di conoscenza tecnologica nazionale sono le università, in altri possono essere istituti di ricerca specializzati a livello tecnologico o settoriale. Alcuni di questi sono completamente pubblici, altri semi-pubblici, altri completamente privati o finanziati attraverso fondi governativi. In alcuni paesi gli enti di ricerca sono principalmente orientati alla produzione di conoscenza tecnologica, in altri queste organizzazioni svolgono anche ricerca sulla formazione, sui sistemi sociali, sui mercati e su tematiche di management. L'insieme delle attività va da quelle predominanti di ricerca di base, al trasferimento di tecnologia, alla ricerca applicata; come conseguenza alcuni teorici preferiscono dare rilevanza al carattere pubblico o semi-pubblico di queste organizzazioni, mentre altri enfatizzano il ruolo svolto all'interno del processo di trasferimento tecnologico. In molte pubblicazioni gli autori hanno principalmente in mente le università quando scrivono delle istituzioni che contribuiscono principalmente al sistema di innovazione nazionale, che ovviamente avrà avuto senso per i paesi nei quali avranno realizzato le loro ricerche. In alcuni paesi la ricerca prende luogo principalmente in istituti universitari o in istituti che appartengono organizzativamente alle università, come anche in

organizzazioni che non sono in nessun modo collegate al mondo accademico. I continui cambiamenti in atto in diversi paesi delle strutture organizzative, dei modelli legali e delle modalità di finanziamento contribuiscono ulteriormente alla diversificazione piuttosto che ad una armonizzazione del sistema della ricerca.

E' difficile dare una precisa definizione di enti pubblici di ricerca (EPR), identificando quali organizzazioni includere e comprendendo se una definizione possa essere valida per un determinato arco temporale. Non sembra utile dare una definizione astratta che potrebbe enfatizzare la situazione di un singolo paese, non fornendo una descrizione esauriente per altri sistemi di innovazione nazionali. In ogni caso, le tipologie di enti di ricerca e le diverse classificazioni possono risultare utili per la comprensione del fenomeno.

Balthasar e altri autori (2000) realizzano, in un progetto elaborato per la *Swiss National Foundation*, una classificazione degli enti di ricerca che si basa sulle diverse modalità di finanziamento, riconoscendo quattro diverse tipologie di organizzazioni:

- le istituzioni di tipo scientifico (*science type*), sono indipendenti dal finanziamento delle imprese, ricorrendo principalmente a fondi pubblici relativi a programmi di ricerca fondamentale e/o applicata;
- le organizzazioni che realizzano ricerca con fini pratici (*practical research*), beneficiano dei fondi relativi a programmi di R&S del governo o da progetti di cooperazione con il settore industriale; il personale accademico lavora insieme ai ricercatori delle imprese col fine di soddisfare determinati bisogni di mercato;
- le istituzioni il cui fine è la risoluzione di problemi (*problem solving*), sono chiamate a risolvere problemi di ottimizzazione di prodotti e processi per le imprese che finanziano la ricerca per archi temporali medio-brevi;
- le organizzazioni a risposta rapida (*rapid response*), il cui compito è la risoluzione di problemi delle imprese in un tempo breve o immediato; sono istituzioni nelle quali il personale è dotato di un'elevata conoscenza tecnica e spiccate capacità di comunicazione come nelle università tecniche o nei politecnici.

Tutte le classificazioni corrono, per esempio, il rischio di non cogliere in modo sufficiente quel tipo di organizzazioni miste che, per esempio, realizzano ricerca di base il cui fine ultimo è quello di essere pubblicato in riviste scientifiche e, nello

stesso tempo, conducono progetti di ricerca applicata per aziende private. In questi casi, l'attribuzione di queste organizzazioni a determinate classi può cambiare facilmente a seconda di quello che è il focus o l'obiettivo della ricerca.

A seconda delle diverse variabili che vengono prese in considerazione per operare una ulteriore differenziazione troviamo (Hales, 1999):

- i clienti al quale viene diretto il risultato della ricerca (un settore o più settori, policy maker, le imprese, utilizzatori nazionali o internazionali, comunità scientifica);
- le tecnologie o la conoscenza indagata (una o più tecnologie, una disciplina o multidisciplinare)
- le basi contrattuali dei progetti o i meccanismi di *governance* dell'interazione cliente/fornitore (specifiche del cliente precise o meno, durata temporale della relazione)
- le modalità di finanziamento (fonti pubbliche, fonti private)
- l'intensità della competizione (organizzazioni orientate al mercato, enti nazionali "protetti")
- le funzioni che forniscono nel processo innovativo.

Alcuni teorici parlano di ricerca accademica per definire la linea che separa la ricerca delle imprese da quella degli istituti pubblici (Mansfield, 1991). La ricerca accademica è una categoria che comprende non solo la ricerca universitaria, ma anche quella di altri enti di ricerca che realizzano lavori accademici diversi dalla consulenza. Una diversa categoria – *contract research organisation* – sono state inserite nel contesto degli studi realizzati dall'OECD per distinguere gli enti semi-pubblici che si dedicano alla ricerca pura e applicata dalla ricerca che viene realizzata all'interno delle università. Mentre la dicotomia accademico/non-accademico fa riferimento a quale direzione è finalizzata la ricerca, il criterio della ricerca a contratto, come quello elaborato da Balthasar (2000), pone l'accento sulle forme di finanziamento e sul criterio della competizione per l'accesso ai fondi. I primi cinque criteri sopramenzionati possono essere considerati tradizionali, nel senso che attraverso di essi è possibile identificare le organizzazioni attraverso considerazioni istituzionali. L'ultima variabile di classificazione, quella funzionale, consente di superare i criteri istituzionali, permettendo di analizzare i cambiamenti che si sono realizzati e che si continuano a

realizzare all'interno dei sistemi nazionali di innovazione all'interno e tra le organizzazioni.

Negli ultimi anni, gli enti di ricerca hanno subito profondi cambiamenti. Ciò è in parte dovuto alle politiche di *deregulation* poste in essere dai governi nazionali che sono risultate nella privatizzazione di alcune organizzazioni, nel taglio di fondi o nello spostamento delle forme di finanziamento da generali a modelli basati su contratti o progetti. In parte questi cambiamenti sono il risultato del cambiamento di esigenze del settore privato che ha posto maggiore attenzione sulla conoscenza (invece che sulla tecnologia), sul trasferimento di tecnologia, sull'applicazione e l'integrazione di tecnologia in scenari esistenti come sulle attività di formazione e di consulenza. Consentire alle imprese di apprendere piuttosto che fornire tecnologia "impacchettata", pronta per l'uso (Lundvall, 1999) è diventata la principale preoccupazione negli scenari caratterizzati da brevi cicli di innovazione. Le organizzazioni pubbliche della ricerca devono rispondere a questo spostamento della domanda.

I cambiamenti a livello istituzionale degli enti pubblici di ricerca e i diversi compiti che questi devono svolgere rendono le definizioni classiche che si basano sulle differenze istituzionali parzialmente obsolete per comprendere il ruolo svolto da queste organizzazioni all'interno dei sistemi nazionali di innovazione. Gli approcci funzionali possono aiutare a realizzare un'analisi più completa e una comparazione degli EPR e delle loro relazioni con il cliente finale e i *policy maker*.

Una lista esauriente delle funzioni di servizio nel processo innovativo è stata fornita da Dodgson e Bessant (1996). Questi distinguono le seguenti funzioni:

- riconoscimento dei bisogni per l'innovazione;
- allineamento della strategia tecnologica a quella complessiva dell'impresa
- integrazione e combinazione degli *input*;
- esplorazione delle possibili opzioni tecnologiche (cercando la migliore a parità di bisogni);
- comparazione e classificazione delle opzioni;
- selezione delle opzioni;
- acquisizione della tecnologia;
- implementazione della tecnologia;
- utilizzo della tecnologia (sviluppando le abilità per un uso al massimo delle potenzialità);

- apprendimento e miglioramento continuo (radicamento nelle routine).

La lista di funzioni riflette lo stato dell'arte della ricerca sull'innovazione e prende in considerazione i bisogni dell'impresa innovativa. A questo livello di indagine non esiste una chiara divisione del lavoro tra gli attori, nel senso che tutte le funzioni possono essere svolte dall'impresa innovatrice, dall'ente di ricerca, dal fornitore o persino dal cliente dell'azienda.

Bessant e Rush (1995) identificano diverse fasi del processo di trasferimento della tecnologia che vanno dalla comprensione delle opportunità, attraverso la ricerca, la comparazione e la selezione, l'acquisizione e l'utilizzo nel lungo periodo. Nonostante gli autori descrivano in maniera puntuale le funzioni che i consulenti dovrebbero realizzare nel processo innovativo, rimangono molto più aperti nell'identificazione degli attori. Forniscono esempi (broker tecnologici, liaison office delle università, centri tecnologici regionali, agenzie per l'innovazione, reti sopranazionali) di organizzazioni che rientrano nella definizione di enti pubblici di ricerca.

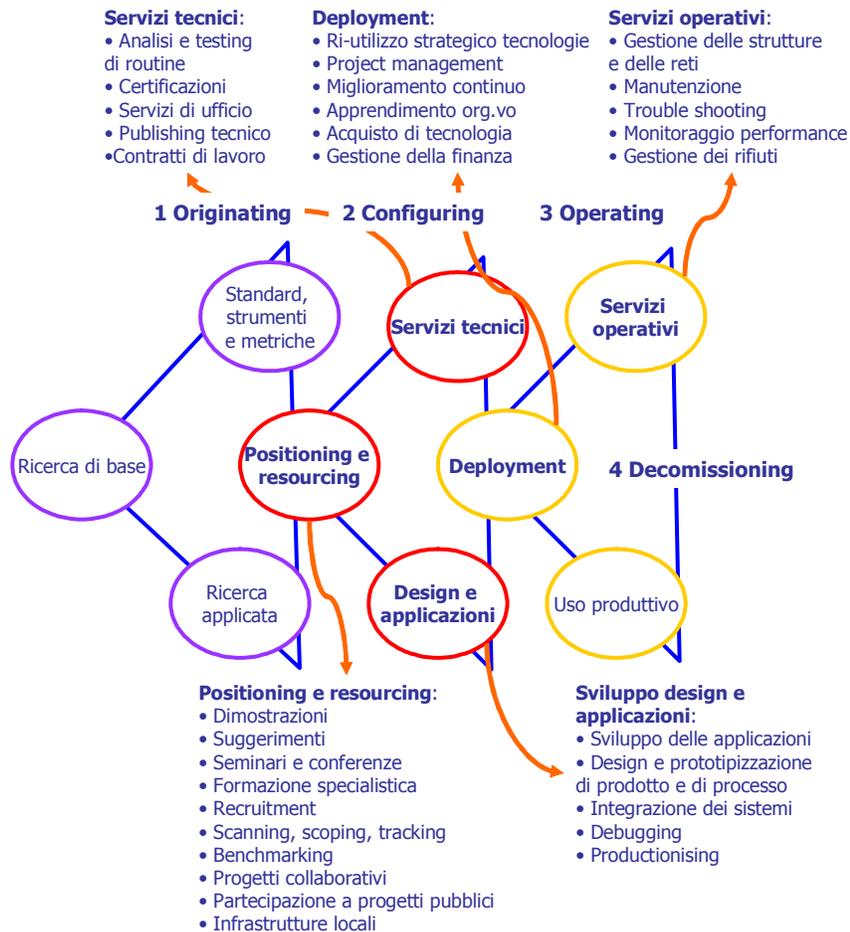
Altri autori offrono una classificazione funzionale maggiormente orientata tecnicamente, sottolineando la distinzione tra ricerca di base e ricerca applicata, il ruolo delle funzioni di prototipizzazione (come le attività di testing, di standardizzazione, di design e di certificazione) e la diffusione. Hales (1997) offre una rappresentazione grafica delle funzioni di servizio relative all'innovazione, definendo un modello del ciclo di vita della tecnologia che consiste di tre funzioni più ampie (fig.1.2.): originarie, di configurazione e operative.

Il primo insieme raggruppa le funzioni di ricerca di base, ricerca applicata e lo sviluppo di standard. La seconda categoria comprende le attività di posizionamento e di ricerca di nuove tecnologie, il design, lo sviluppo delle applicazioni e i servizi tecnici. L'ultima macroarea comprende l'utilizzo della tecnologia, i servizi operativi e l'uso produttivo. Le funzioni classificate secondo questo schema comprendono un ampio spettro di attività che possono contribuire ai processi di innovazione in un complesso sistema di interazione tra diversi attori.

Le università differiscono sotto diversi punti di vista dagli altri centri di ricerca pubblici, trovandosi spesso ormai in diretta competizione per accaparrarsi i finanziamenti pubblici. In uno studio realizzato da Crow e Bozeman (1998) si evidenzia come le differenze tra le due tipologie di organizzazione di traducano solo in differenze di grado. Mentre solo il 23% dei laboratori universitari vede lo sviluppo di tecnologia come missione principale, ne riconosce il peso predominante nelle

attività di ricerca il 51% dei laboratori pubblici. Il 40% dei laboratori universitari realizza attività finalizzate al trasferimento tecnologico, contro il 52% dei laboratori pubblici. Università e centri di ricerca pubblici differiscono anche nelle attività di ricerca realizzate, ma non in maniera così evidente come si potrebbe pensare. I ricercatori universitari impiegano il 44% del loro tempo al fine di pubblicare la ricerca scientifica contro il 36% del tempo dei ricercatori dei centri pubblici.

Figura 1.2. Le funzioni di servizio relative all'innovazione.



Fonte: Hales, 1997.

Relativamente poco il tempo dedicato da entrambe le organizzazioni per la produzione di brevetti e licenze (il 2%) e per la realizzazione di algoritmi (l'8%). Le discipline dominanti, in entrambi i casi, non avevano un legame diretto con la fisica e la chimica, quanto piuttosto con la medicina e le discipline ingegneristiche. Esistono ovviamente diverse similitudini tra università e centri di ricerca pubblici. Il sistema di incentivi è in entrambi i casi largamente basato sulle pubblicazioni scientifiche, non

sull'attività commerciale dei centri. Alcuni centri di ricerca federali hanno un percorso di crescita professionale molto simile a quello del mondo accademico. Oggi è per esempio un prerequisito di fatto per l'impiego in un centro di ricerca federale possedere un dottorato di ricerca. I ricercatori federali e quelli universitari leggono gli stessi giornali, frequentano le stesse conferenze e sono generalmente a conoscenza del lavoro reciproco. Anche vincitori di premi Nobel lavorano in entrambe le realtà della ricerca. I laboratori federali posseggono generalmente una struttura maggiormente basata sulla gerarchia e su base dipartimentale e hanno molte più procedure burocratiche e “tappeti rossi”, ma il lavoro in sé rimane abbastanza simile. Un vantaggio dei laboratori federali consiste nella possibilità di realizzare team di ricerca interdisciplinari, cosa maggiormente difficile nelle università organizzate per linee disciplinari sempre uguali negli ultimi cinquanta anni. Un altro vantaggio per i laboratori federali, specialmente nei laboratori nazionali (national labs) è che dispongono di strumentazioni estremamente costose e in alcuni casi uniche. Le strutture e gli strumenti nei laboratori federali sono esplicitamente disegnati per la condivisione delle risorse e possono rappresentare un valido strumento di trasferimento tecnologico (Bozeman, 1999). Il maggiore vantaggio delle università rispetto ai laboratori federali è la disponibilità di studenti. La presenza di studenti comporta una significativa differenza nell'output, nella cultura e nell'utilità della ricerca. Il compito dell'università non è solo preparare scienziati e ingegneri preparati che rappresenteranno la prossima generazione di ricercatori accademici, ma saranno coloro che lavoreranno produttivamente nel settore pubblico e privato, rappresentando uno strumento di trasferimento della conoscenza. Gli studenti che, dopo, la laurea, si inseriranno nel mondo del lavoro, rappresentano un legame durevole e un collante sociale che tiene insieme gli scienziati universitari e le imprese con le quali essi lavorano. Essi rappresentano anche, loro malgrado, forza lavoro altamente qualificata a basso costo.

1.2.3. Il *recipient* (il destinatario del messaggio).

Keith Pavitt (1984) ha suggerito una classificazione dei settori economici che si basa sull'assunto che le imprese all'interno di ogni singolo settore seguono un diverso sentiero (*path*) di cambiamento tecnologico. In particolare, le imprese si differenziano per le fonti della tecnologia, per i bisogni degli utilizzatori finali e per i meccanismi di appropriazione delle rendite generate dai processi innovativi. Nel caso delle imprese

che si basano sulla ricerca scientifica (*science-based*), la fonte principale di tecnologia risiede nelle attività di R&S delle stesse organizzazioni. Di norma è elevata la percentuale del fatturato dell'impresa che viene investita in attività finalizzate alla creazione di nuova conoscenza, diventando il perseguimento dell'innovazione per l'organizzazione un'attività connaturata a quella di gestione dell'impresa. La conoscenza frutto della ricerca, pura e applicata, che viene condotta nelle università e negli altri centri di ricerca pubblici fluisce, grazie soprattutto alle attività di collaborazione poste in essere, alle imprese. Tuttavia, solo una base di conoscenza creata grazie alle attività di R&S consente all'impresa di beneficiare della ricerca che viene realizzata nelle altre organizzazioni. Le imprese dei materiali avanzati, dell'optoelettronica, di software, farmaceutiche, biotecnologiche, della chimica fine, ne sono alcuni esempi. In questo caso, sede dell'innovazione è l'impresa ed è questa che "spinge" la tecnologia nel mercato di riferimento (*technology-push*). L'impresa tenta di proteggere l'innovazione sia tramite il segreto industriale, sia tramite le possibilità offerte dalla legge oppure, più semplicemente, grazie alla velocità attraverso la quale la nuova tecnologia viene introdotta nel mercato.

Nonostante la classificazione elaborata da Pavitt sia generalmente utilizzata nei principali studi economici e nelle statistiche ufficiali, si deve sottolineare come essa non fornisca una esposizione completa delle caratteristiche e delle dinamiche evolutive dei singoli settori. In particolare, le imprese ad alta intensità di conoscenza mostrano una grande varietà interna, non rappresentando un gruppo omogeneo (Niosi, 2000). Esistono dei settori (se così possono essere definiti) molto "giovani", come per esempio le biotecnologie e il software. Ci sono dei settori, al contrario, più maturi come nel caso del chimico, del farmaceutico o dei sistemi di comunicazione. Alcuni settori sono nati fortemente integrati come nel caso della produzione di missili; altri, invece, date le basse barriere all'entrata, sono nati dispersi (come è accaduto per le imprese di *software*).

Diversi teorici sottolineano la necessità di definire e descrivere le caratteristiche delle imprese high-tech, tentando di superare la classificazione che si basa sull'appartenenza ad un determinato settore e puntando piuttosto l'attenzione sull'azienda (Archibugi, 2001) (tabella 1.3). Anche all'interno dello stesso settore, infatti, esistono diverse tipologie di aziende, caratterizzate da un diverso rapporto con le attività di ricerca e sviluppo. Nonostante ciò, oltre la classificazione di Pavitt, non esiste in letteratura o in classificazioni ufficiali una definizione univoca di impresa ad alta intensità di conoscenza.

Tabella 1.3. Esempi di definizioni di imprese tecnologiche

Autori	Definizioni	Limiti
Glasmeyer e altri (1983); Harpaz e Meshoulam (2004)	Le aziende che impiegano nella loro attività scienziati, accademici e ingegneri in elevata quantità	Analisi dell'azienda attraverso l'utilizzo di un'unica variabile (risorse umane)
Maidique e Hayes (1984); Medcof (1999)	Le aziende che investono almeno il 3% del loro fatturato in attività di R&S	Viene utilizzata una singola variabile di misurazione
MacDonald (1985)	Le imprese che realizzano produzioni complesse	Si basa su concetti vaghi e indefiniti
Rogers e Larsen (1985); Nijkamp e altri (1990)	Le imprese che hanno un elevato tasso di crescita e un mercato di sbocco delle loro produzioni mondiale	Variabile non-esclusiva, associata anche a imprese e settori non high-tech

Fonte: Grinstein e Goldman (2006)

La capacità di assorbimento dell'impresa

La qualità di ogni singolo processo di trasferimento di tecnologia che coinvolge un'impresa (in particolare la capacità di identificare, valutare, analizzare e trasmettere tecnologia) dipende fortemente dall'abilità dell'impresa di gestire le relazioni con i centri di ricerca esterni. Il modo di comprendere le relazioni che esistono tra ricerca interna ed esterna è considerevolmente cambiato. Come hanno sottolineato Cohen e Levinthal (1989), le imprese di qualsivoglia dimensione sono costrette ad investire in ricerca di base per sviluppare le capacità necessarie a riconoscere, sviluppare e assimilare la conoscenza realizzata altrove. Investire in ricerca di base consente alle imprese di acquisire conoscenza dai contatti con il mondo accademico. L'effetto di spillover e il livello di imitazione dipenderanno dalla natura della conoscenza e dalla capacità di assorbimento dell'impresa. A parità di condizioni, maggiormente la conoscenza è codificata, più facile sarà il suo assorbimento. Ma anche nel caso di conoscenza codificata, l'utilizzatore o l'imitatore necessitano di *know-how* e capacità tecnologiche per beneficiare della conoscenza. Per appropriarsi dei risultati della ricerca accademica, anche se codificata, l'organizzazione deve "conoscere il codice". Come sottolineato da Joly e Mangematin (1996), l'attività di ricerca possiede due facce complementari: contribuisce alla creazione delle informazioni e della conoscenza, ma rappresenta anche un processo di apprendimento che aiuta a sviluppare la capacità di assorbimento. Non solo le esternalità sono distribuite in modo non proporzionale, ma queste aumentano quando le basi di conoscenza delle

imprese sono simili. In questi contesti, la ricerca esterna non può essere sostituita dalla ricerca interna, ma esse sono complementari.

Queste considerazioni consentono di comprendere anche perché per un'impresa la circolazione della conoscenza non è solo collegata al suo grado di codificazione, ma è anche funzione della natura e dell'intensità con il mondo accademico. Hicks (1995) sottolinea che originalmente lo scopo dei laboratori di ricerca a livello *corporate* era di sviluppare risorse tecnologiche interne per identificare e valutare la tecnologia esterna. Oggigiorno, questi laboratori hanno una forte tendenza a enfatizzare le interazioni con le fonti esterne di ricerca. Il concetto di capacità di assorbimento dell'impresa all'interno della letteratura sul trasferimento tecnologico acquista un nuovo significato. Perde un connotato limitato e passivo come una capacità puramente fisica di ricevere e assorbire informazioni (codificate). La capacità di assorbimento passiva non induce nessun cambiamento nelle capacità cognitive del ricevente. Cioè una data quantità di informazioni che sono state assorbite non miglioreranno il modo di ascoltare, sviluppare e creare ulteriori informazioni del ricevente. Nella nuova ottica del trasferimento tecnologico, il concetto di capacità di assorbimento acquista un carattere attivo secondo quanto proposto da Cohen e Levinthal. Non solo la capacità di assorbimento ha radici cognitive, ma condividono un percorso: la nozione di capacità di assorbimento non fa più riferimento ad una singola area nell'impresa (come appunto il laboratorio di ricerca), ma è il risultato di una pluralità di fonti. Più gruppi e comunità all'interno dell'impresa saranno ricettivi alle nuove idee, più (data l'esistenza di una base di conoscenza condivisa dall'organizzazione) saranno le probabilità di un'efficiente assorbimento di tecnologia da fonti esterne.

Un'importante conclusione alla quale giungono Cohen e Levinthal (1990) ha importanti implicazioni per le organizzazioni che vogliono beneficiare dei flussi di conoscenza, così come per il policy maker nella progettazione di interventi e programmi di supporto. I due teorici asseriscono, infatti, che la capacità di assorbimento delle organizzazioni è più probabile che sia sviluppata e trasformata in attività di routine quando l'ambito di riferimento della conoscenza da assimilare è correlato all'attuale base di conoscenza dell'impresa. Quando, cioè, l'organizzazione desidera acquisire e utilizzare conoscenza che ha poca aderenza con le attività tipiche dell'azienda, il primo sforzo deve essere dedicato a creare la capacità di assorbimento. Esistono diversi studi che indagano empiricamente il ruolo, la natura e la significatività della capacità di assorbimento delle organizzazioni. Chen (2004), per

esempio, realizza uno studio empirico che si basa su 137 imprese di Taiwan in sei settori high-tech differenti. Il suo studio dimostra che la performance nel trasferimento di conoscenza è positivamente influenzata dal livello di codificazione della conoscenza e dalla capacità di assorbimento dell'impresa. L'autore, cioè, sottolinea come per l'impresa sia più probabile acquisire e apprendere conoscenza dall'esterno quando l'impresa sia dotata di forte capacità di assorbimento e lo sviluppo della capacità di assorbimento all'interno dell'azienda diventi una condizione necessaria per lo sviluppo effettivo della conoscenza esterna all'organizzazione. Szulanski (1996) conclude le sue ricerche, asserendo come la mancanza di capacità di assorbimento rappresenti una delle principali barriere al trasferimento di conoscenza. Tsai (2001) trova nella sua indagine empirica su 60 *business unit*, come la capacità di assorbimento sia significativamente interrelata all'innovazione e alla performance di impresa.

Liao e altri autori (2003) asseriscono che per l'impresa diventano critiche le capacità di rielaborare la nuova conoscenza e la capacità di risposta che si traduce nel *commitment* o volontà ad agire su di essa. Minbaeva (2003), invece, dimostra l'importanza di possedere sia la capacità che la motivazione necessarie ad una facilitazione ottimale dell'assorbimento della conoscenza da fonti esterne. La visione di questi autori è vicina a quella di Zahra e Gorge (2002) che elaborano i concetti di capacità di assorbimento potenziale e realizzata. Quello che è importante sottolineare è che l'abilità dell'impresa da sola non è sufficiente, deve anche sussistere un livello adeguato di motivazione. Il concetto di motivazione non è dissimile da quello che Fox e altri autori definiscono "essere pronti al cambiamento", che misura la volontà di un gruppo a realizzare miglioramenti e a fare sforzi al fine di risolvere un problema. Una delle modalità più importanti attraverso la quale gli individui apprendono nuove idee è attraverso l'associazione di quelle idee con altre che già conoscono; diventa più facile, così, per la conoscenza trasferirsi da una fonte a un ricevente quando la fonte e il ricevente detengono conoscenza in comune. Conseguentemente è più probabile che la conoscenza venga trasferita tra persone che hanno caratteristiche cognitive, di formazione e culturali simili. Questa caratteristica viene definita da Roger (1995) "apprendimento omofilitico", cioè che avviene tra soggetti simili.

Secondo Cohen e Levinthal (1990) è impossibile determinare quale sia il giusto livello di investimento per un'impresa in capacità di assorbimento. Ciò dipenderà, infatti, dalle caratteristiche della singola organizzazione.

La letteratura sulla capacità di assorbimento sottolinea come le organizzazioni siano dotate di capacità di assorbimento della conoscenza da fonti esterne di diverso grado; ciò dipende dal livello attuale di conoscenza dell'azienda, dalla natura di quello che viene trasferito, dal grado di similitudine tra le organizzazioni, dal livello dell'abilità e della motivazione e dall'accesso alla conoscenza esterna. Non viene sottolineato dalla letteratura la conoscenza della quale le organizzazioni avrebbero bisogno di apprendere, quando lo dovrebbero fare e da chi.

1.3. La creazione del valore attraverso l'innovazione: i meccanismi di trasferimento tecnologico.

Non esistono in letteratura tentativi di un'analisi complessiva dei molti canali di comunicazione tra mondo della ricerca e mondo delle imprese considerati nella loro complessità e interdipendenza (Scott, Steyn, Geuna, Brusoni e Steinmuller; 2002). Nonostante le aziende riconoscano l'importanza dei diversi meccanismi per beneficiare della conoscenza prodotta negli enti di ricerca pubblica, le informazioni sui diversi canali risultano scarse. Ciò restringe anche la capacità dell'attore istituzionale di effettuare scelte basate sull'evidenza empirica.

Una gran parte della letteratura scientifica ha assunto che i meccanismi di connessione si realizzano grazie al risultato di quelli che vengono definiti “*spillover* della conoscenza” - un effetto collaterale o “esternalità” della ricerca pubblica. Questa idea è stata fortemente criticata da numerosi autori, soprattutto per aver considerato gli specifici meccanismi attraverso i quali la conoscenza fluisce tra le organizzazioni come una “scatola nera” (David e Hall, 2000). Diventa necessario analizzare i diversi canali attraverso i quali prendono luogo le connessioni: quelli formali e informali, diretti e indiretti, deliberati o non-pianificati. I canali possono essere analizzati sotto una lente temporale che tenga conto degli effetti del cambiamento che possono verificarsi nel tempo o se prendono luogo grazie all'esistenza di prossimità geografica tra gli attori coinvolti.

Cesaroni e Gambardella (1999) individuano tre diverse tipologie di meccanismi: forme codificate (brevetti, *licensing*), forme tacite (spin-off, collaborazioni per la ricerca, consorzi) e forme integrate, che prevedono meccanismi di trasferimento ibridi, maggiormente indicati in presenza di un forte gap culturale e organizzativo tra imprese e sistema della ricerca. Beise e Stahl (1998) distinguono tre canali attraverso i

quali si realizza il trasferimento di conoscenza: la formazione, la ricerca e la consulenza. Faulkner e Senker (1994) individuano tre forme di interazione: la letteratura scientifica, i contatti informali e il reclutamento. In una prospettiva allargata Fritsch et al. (1997) suddividono ulteriormente i canali di trasmissione della conoscenza, individuando:

- trasferimento/cambiamento del personale,
- scambi informali di informazioni,
- consulenza,
- contratti di ricerca,
- cooperazione informale in progetti di ricerca,
- utilizzo congiunto di strumentazioni e macchinari,
- corsi di formazione,
- pubblicazioni scientifiche e
- conferenze.

Alcuni di questi canali sono formali, altri informali. Alcuni conducono all'appropriazione della conoscenza, altri consentono l'accesso alla conoscenza nella sfera pubblica.

Si procederà all'approfondimento dei principali canali individuati in letteratura attraverso la classificazione operata da Scott, Steyn, Geuna, Brusoni e Steinmuller (2002) che suddivide i meccanismi di trasferimento in:

- codificazione/artefatti: pubblicazioni scientifiche, prototipi, brevetti;
- cooperazione: joint venture, scambio di personale
- contatti: meeting e conferenze, interazione informale, parchi scientifici e tecnologici, uffici per le relazioni industriali, borse di ricerca finanziate da imprese;
- contratti: di licenza, di ricerca, di consulenza, di testing.

Già da una prima lettura delle diverse modalità di comunicazione, si evidenzia come la maggior parte dei meccanismi producano benefici per entrambe le parti coinvolte, indicando la complessità delle relazioni università-imprese.

Diversi studi (Charles e Howells, 1992; Westhead e Storey, 1995) hanno sottolineato come le relazioni informali possono avere un'importanza almeno altrettanto o più importante per le imprese. Queste consentono, infatti, di accedere alla ricerca

universitaria ad un costo basso. Ciò che è importante sottolineare è che i legami informali facilitano una varietà di forme di interazione, comprese quelle più formali. L'alternanza di forme di collaborazione formali e informali consente, nello stesso tempo, di ricevere *expertise* generale e specifica dall'università, in un modo che risponde alle contingenze dell'attività innovativa.

“Il ragazzo con il quale stavamo parlando è felice di lasciarsi tutta la parte economica e lasciarlo libero. Vuole che i rapporti rimangano informali e si fida del nostro concetto di “giusto”. Noi vogliamo che lui rimanga un nostro amico perché ha molte buone idee. E' nel nostro interesse assicurarci che tutto si svolga in modo corretto” **Citazione** MD Rappert et al (1999)

Rappert, Webster e Charles (1999) nella loro indagine sui rapporti tra imprese e università sostengono come diversi legami conducano a un'ampia varietà di benefici per l'impresa che si traducono nell'accesso a forme diverse di conoscenza. Ad un livello più generale, le dimensioni dell'impresa e delle attività di R&S, come ci si attende, sono variabili chiave nel definire il numero di legami informali che si vengono a costituire tra l'organizzazione e le università. Gli autori pongono, però, un'attenzione specifica alle differenze che esistono tra imprese a livello settoriale che influiscono sulle forme e i meccanismi di collaborazione con il mondo accademico, così come alla partecipazione dei network informali che le imprese reputano rilevanti. Le imprese di nuovi materiali cercano nell'università particolari abilità (come, per esempio, nella fase di sperimentazione) e nei test sui nuovi materiali (grazie all'uso di macchinari specializzati). Nel caso del settore IT, i legami sono strutturati intorno al movimento e al reclutamento di persone con particolari conoscenze o avviene attraverso specifiche consulenze. Nel caso delle imprese che producono strumenti scientifici, le università vengono utilizzate con finalità di marketing, per ottenere feedback informativi sull'utilizzo delle apparecchiature. Le imprese, cioè, forniscono alle università strumentazioni scientifiche gratis o a costo quasi nullo al fine di testarle e ottenere informazioni su possibili applicazioni alternative. Queste forme di scambio si realizzano spesso anche nelle imprese che realizzano software, che “provano” la nuova generazione di programmatori, rendendo disponibili alcuni programmi.

“Non era specificato in nessun accordo il contributo che ognuno avrebbe dovuto profondere nella definizione del diritto di proprietà intellettuale. Sai che c'è un accordo amichevole tra persone che

vogliono collaborare – ognuno pensava che avremmo contribuito in maniera eguale e saremmo andati avanti su questo concetto. Non era chiaramente specificato nell'accordo, ma c'è qualcosa che ti dice che non ti puoi appropriare di qualcosa e svilupparlo per riceverne un beneficio personale. Abbiamo preso delle precauzioni pratiche come la costruzione di moduli e la compilazione di formulari. Solo delle precauzioni standard per evitare che qualcuno fugga con delle cose – è troppo difficile controllare tutto. I gentleman agreement rappresentano il modo migliore di lavorare – perché rendere le cose complicate?” Citazione MD Rappert et al (1999)

1.3.1. La codificazione dei processi innovativi e dei diritti di proprietà intellettuale: pubblicazioni, brevetti, prototipi.

Un primo gruppo di canali riguarda quelli che implicano la trasmissione delle idee, delle informazioni, di design attraverso metodi che ne prevedono la codificazione (usualmente nella forma di documenti o anche come manufatti).

Pubblicazioni

Secondo la teoria del modello lineare, la ricerca pubblica produce informazioni che poi arrivano al settore privato, realizzando un beneficio per il processo innovativo. Il recente consenso sulle limitazioni collegate all'approccio lineare non significa che questa funzione non sia più significativa, ma soltanto che risulta inadeguata per descrivere l'insieme complesso delle relazioni e dei benefici che da queste derivano. Le pubblicazioni rimangono un importante canale di comunicazione delle nuove informazioni generate dalla ricerca realizzata nei laboratori pubblici; un numero consistente di studi ne sottolinea le significatività come strumento di diffusione della conoscenza. Cohen, Nelson e Marsh (2001) trovano che circa il 30% dei manager della R&S nelle imprese cita le pubblicazioni scientifiche di origine accademica come un utile *input* per l'elaborazione dei loro progetti di ricerca. Questo accade egualmente in vari settori come quello petrolifero, farmaceutico, aerospaziale, delle telecomunicazioni e dei semiconduttori. Anche Arundel e Geuna (2001) nelle loro ricerche sottolineano l'importanza delle pubblicazioni per le imprese. Emerge dalle loro indagini che il punteggio più elevato come rilevanza delle pubblicazioni scientifiche viene attribuito dalle aziende che appartengono ai settori *low-tech*, mentre quelle *medium* e *high-tech* danno mediamente un punteggio inferiore.

Le imprese utilizzano anche gli articoli scientifici come strumento per ricercare l'*expertise* di cui hanno bisogno all'interno delle organizzazioni pubbliche della ricerca. I contatti diretti con i ricercatori che possono sopraggiungere possono facilitare e

aumentare l'uso delle informazioni pubblicate. Avviene, nello stesso tempo, anche il contrario. Le imprese decidono di pubblicare nelle principali riviste scientifiche al fine di segnalare il loro bisogno di ricerca di base (Slangen,2000). Le imprese *science-based*, in particolare, hanno considerevolmente aumentato il numero di pubblicazioni scientifiche in giornali accademici. Diverse sono le motivazioni che spingono le imprese a rilasciare informazioni nelle pubblicazioni (Meyer-Krahmer, 1997). Hanno, per esempio, bisogno di partecipare allo scambio di conoscenza scientifica e tecnologica e a inviare segnali al mercato oltre quelli già riflessi nei prezzi di mercato dei beni e servizi realizzati. Le pubblicazioni segnalano l'esistenza di conoscenza tacita e di altre risorse che non è possibile pubblicare, costruiscono, cioè, la credibilità necessaria a trovare *partner* per lo scambio di conoscenza. Segnalando l'esistenza di conoscenza di conoscenza che non è possibile pubblicare, gli articoli consentono anche al ricercatore accademico di cercare, selezionare e valutare la conoscenza tacita dell'impresa. Gli articoli diventano uno strumento di movimento della conoscenza integrale, perché non solo hanno un contenuto di conoscenza, ma rimandano a quello che non è stato possibile per l'impresa pubblicare. La crescente tendenza delle imprese di pubblicare può essere letta come un tentativo di cercare nuovi accessi alla conoscenza esterna entrando nel "club dei ricercatori" accademici in una data area di ricerca, cercando di individuare allo stesso tempo i ricercatori più promettenti. Diventando un membro del club, pagando un biglietto di accesso implicito alla comunità di ricercatori, l'impresa si spetta chiaramente un diritto di accesso alla conoscenza tacita del mondo accademico in una data area di ricerca. Pake e Hicks (1995) sostengono che le pubblicazioni sono necessarie per accedere alla ricerca sulla frontiera tecnologica e le imprese, attive in questo campo della ricerca, tenderanno a pubblicare. Le imprese che non sproneranno i propri scienziati a pubblicare, contribuiranno a ridurre lo status dell'organizzazione e la capacità dell'azienda di partecipare alla comunità scientifica e di beneficiare dell'appartenenza al club. Viene normalmente riconosciuto che all'interno dei *network* sociali si sviluppano sorprendenti livelli di fiducia e tolleranza reciproca e che gli attori di queste reti dispongono di informazioni non altrimenti disponibili (Granovetter,1985). Le imprese i cui scienziati fanno parte di comunità scientifiche impareranno più efficientemente delle altre. Maggiore è il numero di network ai quali l'impresa parteciperà, maggiore sarà l'acquisizione di informazioni e, quindi, il vantaggio sulle altre imprese.

Brevetti – Diritti di proprietà intellettuale

Le università così come gli altri centri di ricerca pubblici sono state spinte a produrre conoscenza utile per il mercato e sono state incoraggiate a commercializzare parte della conoscenza realizzata con fondi pubblici. Ciò si è potuto verificare attraverso un sistema adeguato di incentivi e attraverso una garanzia di protezione della proprietà intellettuale. Nel 1980, negli Stati Uniti, viene emanato il Bayh-Dole Act, un sistema attraverso il quale i centri di ricerca pubblici possono brevettare le invenzioni create al loro interno e beneficiare delle rendite derivanti dalla loro commercializzazione. Diversi altri paesi, al fine di incentivare lo scambio di conoscenza tra mondo accademico e imprese, hanno, più o meno recentemente, imitato il modello statunitense.

Una grande parte della letteratura più recente ha come oggetto di analisi i sistemi di protezione della proprietà intellettuale, ne indaga i limiti e i benefici per le imprese e per la cultura della ricerca. Nei capitoli successivi, come si è già avuto modo di anticipare, si approfondiranno i temi legati ai brevetti e agli altri diritti di proprietà intellettuale.

Prototipi

Il valore dei prototipi utili ai fini dell'innovazione industriale come uno dei possibili benefici derivanti dalla ricerca accademica ha ricevuto una relativa attenzione da parte della letteratura e non sembrano esistere studi dedicati all'analisi di questo strumento. Nonostante ciò, alcune ricerche ne sottolineano la rilevanza, specialmente per particolari settori. Nell'indagine realizzata da Cohen, Nelson e March (2001) emerge come il peso dell'utilizzo di prototipi nei progetti di ricerca e sviluppo sia generalmente contenuto (8,3%), nonostante questo acquisti un valore significativo (20-35%) in alcuni settori come quello del vetro, degli apparecchi radio e video e dei motori/generatori. Secondo la ricerca condotta da Jensen e Thursby (2001) esisterebbe uno stretto legame tra la realizzazione di prototipi e le attività di *licensing* della tecnologia universitaria.

1.3.2. La cooperazione: joint venture – accordi di cooperazione, scambio di personale

Come hanno sottolineato Joly e Mangematin (1996) solo una parte della ricerca impresa/università corrisponde ad un acquisto di R&S sul mercato. Gli accordi di ricerca corrispondono a un modello di “ricerca tecnologica unificata”, che consente

la realizzazione di due tipi di *output*: quelli che appartengono al mondo accademico (articoli, tesi) e quelli che appartengono al mondo industriale (metodi, sistemi, brevetti). Quello che si cela dietro un contratto di ricerca è un progetto che viene condotto in maniera congiunta e dipendenza mutuale tra laboratorio di ricerca e impresa. Se la produzione e la circolazione di parti di conoscenza codificate possono essere un risultato della collaborazione, appare chiaramente che ciò non rappresenta in ogni modo l'*output* atteso. Per citare alcuni casi di queste nuove forme contrattuali di ricerca tra mondo accademico e impresa, si può fare l'esempio dei finanziamenti privati alla ricerca pubblica i determinati laboratori (che continuano a condurre la loro ricerca). L'impresa avrà il diritto di priorità sull'accesso agli articoli accademici dei membri del gruppo di ricerca che saranno sottoposti per la pubblicazione in riviste scientifiche. Essenzialmente vengono considerati i canali attraverso i quali è possibile realizzare forme di collaborazione tra università e mondo imprenditoriale, come le *joint venture* e lo scambio di personale.

Joint venture/CRADAs

Lo scambio di conoscenza può essere incentivato attraverso forme di collaborazione e *joint venture*, particolarmente quando la complessità delle attività innovative riduce la possibilità che tutte le capacità necessarie risiedano all'interno dell'impresa. Feller (1997) sottolinea come i programmi di ricerca e sviluppo cooperativi siano diventati la forma dominante di supporto delle imprese alla ricerca accademica. Le imprese citano come ulteriore vantaggio derivante dalla collaborazione con l'università l'accesso ai fondi pubblici.

Kaufmann e Todtling (2001), realizzando un'indagine in Germania basata su un campione molto ampio di imprese, concludono asserendo che la collaborazione con le università stimola o permette alle imprese di introdurre innovazioni di grado più elevato. La scienza "pura" sembra essere più efficace nello stimolare l'introduzione di innovazioni avanzate, piuttosto che la ricerca applicata finalizzata alla commercializzazioni di nuovi prodotti/servizi.

L'analisi delle tendenze delle pubblicazioni scientifiche ha continuato a mostrare la crescente significatività della co-intestazione degli articoli tra ricercatori universitari, imprese, altri centri di ricerca o altre strutture come gli ospedali (Okubo e Sjoberg per il caso svedese; 2000). Godin e Gingras (2000) indagano lo stesso fenomeno in Canada, evidenziando come le pubblicazioni a più firme tra settore pubblico e privato, siano tra 1980 e il 1995 pressoché raddoppiate.

Adams e altri autori (2000) evidenziano come gli accordi cooperativi per la R&S (CRADA, Cooperative Research And Development Agreement) siano il principale canale attraverso il quale i laboratori federali fanno crescere l'attività di R&S delle imprese e il numero di brevetti prodotti. Attraverso i CRADA i laboratori privati non solo sviluppano più brevetti, ma spendono una quantità di fondi maggiore non solo nella R&S dell'impresa, ma anche in quella dei laboratori pubblici. I benefici che derivano da questo tipo di accordi legali possono risultare come conseguenza dello sforzo mutuale di entrambe le organizzazioni. Esistono diversi tentativi che mirano a calcolare i benefici diretti derivanti dagli accordi di collaborazione, nonostante siano stati criticati e definiti inattendibili. Ham e Mowery (1998), così come Bozeman (2000) sottolineano come molti dei vantaggi che derivano dalla collaborazione siano indiretti e generici. L'impresa ottiene come risultato un miglioramento di tutte le capacità tecniche, piuttosto che un beneficio relativo a ogni singolo prodotto/servizio che produce/eroga.

Scambio di personale

La ricerca sui reali effetti degli scambi di personale tra centri di ricerca e imprese è scarsa. Sono stati realizzati delle indagini in Germania da Fritsch e Schwirten (1999). I due teorici hanno evidenziato come esistesse un'elevata percentuale (30%) del personale di secondo livello di un campione di centri pubblici di ricerca ad aver realizzato un periodo di lavoro all'interno delle aziende; allo stesso modo, una significativa percentuale (tra il 10 e il 20%) dei lavoratori di secondo livello delle imprese ad aver trascorso un periodo di tempo nelle strutture accademiche. Una delle motivazioni era collegata alla necessità di assicurare opportunità di lavoro agli studenti.

1.3.3. I contatti: le reti scientifiche e l'interazione, i parchi scientifici e tecnologici, le *industrial liaison office* e le *technology transfer institution*.

Un tema condiviso in letteratura è che le interazioni consentono di sviluppare relazioni forti tra gli attori, sviluppando un livello effettivo di comunicazione. I canali di accesso alla conoscenza pubblica "personali" come la partecipazione a meeting e conferenze sembrano si siano rivelati quelli di maggiore importanza. Questi contatti si possono realizzare in vari modi, alcuni deliberati altri casuali. Le imprese sono

consapevoli dei benefici che derivano dall'essere localizzate in aree caratterizzate da elevati livelli di interazione.

Reti scientifiche e interazione

Le reti e l'interazione informale rappresentano entrambi un canale e un beneficio del finanziamento pubblico della ricerca: nascono e si sviluppano casualmente, sebbene la creazione di network professionali può essere finanziata deliberatamente da enti di ricerca e altre organizzazioni. I network e l'interazione informale sono dei canali vitali per il flusso di idee e informazioni.

Un numero crescente di ricercatori riscontra il ruolo centrale che le reti e l'interazione informale giocano nello scambio di conoscenza (Foray e Lundvall, 1996; Miyata, 2000). Una delle ragioni che spinge il mantenimento dei contatti tra imprese e mondo accademico, anche quando non esiste un immediato beneficio, è quella di sviluppare un sentimento di fiducia che consentirà di creare futuri legami tra gli attori e lo scambio di personale (Rappert e Webster, 1999).

Le reti tra università e imprese sono spesso fortemente influenzati dalla prossimità e da fattori sociali e culturali, costituendo un importante fattore di vincolo geografico dell'innovazione tecnologica (Jaffe, 1989).

I parchi scientifici e tecnologici

Molte delle motivazioni che hanno spinto alla creazione dei parchi scientifici e tecnologici ruotano attorno all'idea di "spillover di conoscenza localizzati". Il concetto chiave che trova ampio spazio nella letteratura sui processi innovativi sostiene che le imprese che svolgono la loro attività economica vicino a fonti di conoscenza come università e centri di ricerca riescono a introdurre ad un tasso più elevato innovazioni nel mercato, rispetto alle aziende localizzate altrove (Feldman, 1999).

I parchi scientifici e tecnologici erogano alle imprese specifici servizi di supporto, come formazione in capacità chiave, suggerimenti e informazioni da fonti con elevata credibilità, sostegno nei servizi finanziari. L'obiettivo è quello di attrarre le imprese e risorse umane di elevato livello attraverso la scelta di specifiche *location* e la possibilità di utilizzare infrastrutture non altrimenti disponibili.

In realtà il termine "parchi scientifici e tecnologici" ingloba già al suo interno diverse realtà: i parchi scientifici, i parchi per la ricerca, le tecnopoli, i *cyber park*, i poli tecnologici, le *science city* (vedi box). Questa è una conseguenza delle diverse forme con le quali si è cercato di innescare, non sempre con successo, dei meccanismi che consentissero un'accelerazione di processi come l'accumulazione e la generazione di

nuova conoscenza, la sua diffusione su un determinato territorio, la collaborazione tra imprese, tra imprese e centri di ricerca, lo sviluppo commerciale della conoscenza già acquisita. Ma è anche la conseguenza delle scelte che le istituzioni di ogni paese hanno preso, partendo dai punti di forza e di debolezza e dalle caratteristiche stesse degli enti di formazione e ricerca come le università, le scuole politecniche, i centri nazionali di ricerca, le scuole di alta formazione.

Box: le definizioni istituzionali di Parco Scientifico e Tecnologico (PST).

L'associazione internazionale dei parchi scientifici, lo **IASP** (International Association of Science Parks), definisce un parco scientifico come «un'organizzazione gestita da professionisti specializzati, il cui principale obiettivo è l'incremento della ricchezza della sua comunità, attraverso la promozione della cultura dell'innovazione e la competitività dei settori e delle istituzioni *knowledge-based* (che si basano sulla conoscenza) associate. Per raggiungere questi obiettivi, un parco scientifico stimola e gestisce il flusso di conoscenza e tecnologia tra le università, le istituzioni dedite alla ricerca e sviluppo, le imprese e i mercati; facilita la creazione e la crescita di imprese che puntano sull'innovazione attraverso dei processi di incubazione e di *spin-off*; e fornisce altri servizi a valore aggiunto e spazi e strumentazioni di elevata qualità. Rientrano in questa definizione i parchi scientifici, i parchi per la ricerca, i parchi tecnologici, le tecnopoli e i centri per l'innovazione» (www.iaspworld.org).

L'**OECD** identifica il parco come «una concentrazione territoriale comprendente aree contigue in cui si svolgono attività correlate alla tecnologia come ricerca, sviluppo, produzione prototipale, insieme a tutti i servizi di supporto diretto» (OECD, *Les parcs scientifiques et les complexes de haute technologie en liaison avec le développement régional*, Paris, 1987).

Per l'**INSME** (network internazionale delle piccole e medie imprese – International Network for SMEs) un parco è «un'organizzazione la cui missione è di supportare la creazione e lo sviluppo delle piccole e medie imprese (PMI), attraverso l'offerta di servizi istituzionali e professionali e che ha una struttura specificamente concepita per fornire assistenza e servizi alle PMI nel campo della promozione e dello sviluppo dell'innovazione tecnologica» (www.insme.info).

L'**UE** riconosce diverse tipologie di PST.

I parchi scientifici – **science park** – sono organizzazioni che si trovano in prossimità di università o di altri centri di ricerca pubblici, caratterizzate da un obiettivo di trasferire la conoscenza accumulata ad imprese preesistenti o di nuova costituzione.

I parchi di ricerca – **research park** – sono anch'essi normalmente localizzati nei pressi di grandi istituzioni dedite alla ricerca; il loro obiettivo è, in questo caso, l'indagine scientifica sulla frontiera tecnologica senza finalità dirette di trasferimento tecnologico.

I parchi tecnologici – **technology park** – sono organizzazioni che aiutano le imprese *innovation-based* nel loro processo di crescita e di sviluppo; il loro obiettivo è quello della traduzione dell'innovazione in opportunità di mercato.

I centri per l'innovazione – **innovation centre** – sono in grado di offrire servizi di assistenza avanzati generalmente alle piccole e medie imprese di nuova costituzione; i servizi principali riguardano il reperimento delle fonti finanziarie, i servizi di informazione brevettuale e di assistenza tecnica.

Gli incubatori di nuove imprese – **technology incubator** – sono degli spazi condivisi da imprese di nuova costituzione, alle quali vengono forniti dei servizi avanzati che altrimenti non potrebbero avere e supporto manageriale.

Le **tecnopoli** sono progetti finalizzati a sviluppare la ricerca condotta nelle università e negli altri enti di ricerca sul territorio urbano di una città.

I **poli tecnologici** formano una concentrazione di attività di formazione di base, attività di ricerca, attività di trasferimento; il loro scopo è quello di attrarre imprese sul territorio.

I **distretti tecnologici** sono caratterizzati dalla presenza sulla stessa area di imprese *science-based* o *innovation-based* e di un parco scientifico o di un polo tecnologico (Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea, 29/7/1990).

I parchi scientifici e tecnologici rappresentano un ponte con e tra le istituzioni di ricerca. Uno degli obiettivi principali è quello di beneficiare dello scambio di conoscenza scientifica, sia tra centri di ricerca diversi, sia, e soprattutto, tra mondo scientifico e mondo imprenditoriale. Sono i rapporti diretti con il mondo della ricerca che consentono ai gestori del parco di unire le fasi che vanno dall'idea scientifica, alla sua validazione, all'applicazione tecnologica, alla sua commercializzazione.

Il forte legame che intessono con il territorio è un'altra delle caratteristiche fondamentali. I PST che sono diventati i più attivi e riconosciuti a livello internazionale sono quelli più "radicati" sul territorio, quelli che hanno saputo coinvolgere le imprese, le università e gli altri centri di ricerca nelle loro attività di sviluppo dell'innovazione, al di là di quella che era l'effettiva organizzazione del parco nell'area (una o più unità sull'area, imprese e centri all'interno del parco o esterni). Sono anche quelli che hanno ricevuto il riconoscimento del territorio stesso, nel senso che le imprese e le istituzioni hanno riconosciuto il ruolo svolto dal parco e la sua incidenza ed efficacia. Hanno riconosciuto il parco come un "motore" dello sviluppo e dell'innovazione, senza il quale molti processi attivati non avrebbero probabilmente avuto luogo.

I parchi scientifici e tecnologici si differenziano al loro interno per diversi motivi. Si possono distinguere diverse iniziative a seconda dei soggetti promotori (Cappellin, 2001):

- le realtà che hanno determinato un processo di aggregazione spaziale spontaneo. Sono nella maggior parte dei casi, le università, inserite in contesti favorevoli all'innovazione, che hanno dato vita a un PST, risultato di un processo endogeno. Ne sono un esempio i diversi casi statunitensi e i primi parchi britannici come quello di Stanford o quello di Cambridge;
- i parchi nati su iniziativa delle istituzioni pubbliche. Questi parchi sono il risultato di uno sforzo cosciente e della pianificazione di sviluppo tecnico-industriale di lungo periodo delle istituzioni locali e nazionali, che tentano di replicare il successo dei casi di crescita spontanea. Sono molto spesso aree senza nessuna preesistente vocazione industriale o tecnologica, aree depresse o in riconversione industriale che l'attore pubblico decide di recuperare con azioni forti e coinvolgenti. Questo è il caso, come si è visto, di molti PST che risiedono nell'area della Ruhr e che hanno contribuito a creare lo sviluppo della regione.

Tra i parchi scientifici e tecnologici si nascondono realtà che tentano di raggiungere obiettivi impliciti ed espliciti diversi (Castells,1994):

- le science city ovvero quei complessi di ricerca scientifica che non hanno legami territoriali diretti con l'attività produttiva. Il loro scopo è quello di raggiungere il più elevato livello di eccellenza scientifica attraverso le sinergie che si dovrebbero generare nel milieu scientifico isolato. Ne sono un esempio la città siberiana di Akademgorodok, ma anche il caso giapponese di Tsukuba e la città coreana di Taedok;
- i parchi tecnologici che sono finalizzati alla crescita industriale, in termini sia di lavoro che di produzione, attraendo le imprese manifatturiere ad alta tecnologia in uno spazio privilegiato. La finalità innovativa non è esclusa anche se preminente diventa l'obiettivo di assicurare un migliore sviluppo economico in quella particolare area. Sono aree di business ad alta tecnologia stabilite deliberatamente come risultato di iniziative associate alle università o alle amministrazioni locali. Possiamo considerare come esempi il parco di Sophia-Antipolis in Francia e quello di Cambridge in Inghilterra;
- le tecnopoli vengono utilizzate come strumenti di sviluppo regionale e di decentralizzazione industriale ed hanno una funzione principale di ricostruzione urbana, di rilancio di territori in fase di declino o che attraversano un processo di riconversione. Emblematico è il caso francese come anche quello giapponese.

Anche l'organizzazione dei PST può essere, in realtà, la più disparata (Cappellin, 2001). Esistono parchi che hanno realizzato forti investimenti immobiliari per consentire alle imprese e ai centri di ricerca di approfittare dei benefici derivanti dalla localizzazione in una stessa area. Esistono altri parchi che, fungendo principalmente come organizzazioni di servizi avanzati e come potenziatori del network innovativo, hanno strutture leggere, spesso localizzate in più punti di una regione o di un paese. La Germania ha, per esempio, oltre duecento PST, quasi tutti con un'organizzazione *soft* finalizzata a sviluppare la comunicazione e la cooperazione tra imprese.

Esistono diversi autori che hanno espresso le loro perplessità nei confronti dell'approccio dei PST. I principali critici sostengono che queste strutture di ricerca si basano su un modello sorpassato di innovazione lineare che assume che la conoscenza può essere trasferita senza difficoltà da un centro di ricerca ad un vicino parco per lo sviluppo. Phillimore (1999) tenta di stimare le interazioni tra le imprese

che risiedono all'interno dei PST e i ricercatori, concludendo che c'è più interazione di quanto possa essere stimato utilizzando un modello tradizionale di valutazione.

La letteratura più recente sui parchi scientifici può essere suddivisa in tre principali aree di ricerca:

- singoli casi-studio, tipicamente di successo che sottolineano i benefici derivanti dalla localizzazione all'interno del parco, caratterizzati da un insieme di informazioni e di domande acritiche (Brown, 1999; Buratti e Penco, 2001; Petroni e Verbano, 2000);
- studi empirici che tentano di verificare le ipotesi relative al ruolo svolto dai parchi come creatori di nuovi posti di lavoro e come trampolini di lancio per la redditività di impresa (Doloreux, 1999; Lofsten e Lindelof, 2001); diversi di questi studi trovano evidenza negativa o inconcludente, sottolineando però come i parchi conferiscano prestigio e status alle imprese che vi appartengono, promuovendo indirettamente lo scambio di tecnologia e il flusso di informazioni (Bozeman, 2000);
- Studi caratterizzati da un forte livello critico che mirano a comprendere quali elementi hanno determinato il fallimento dell'esperienza del parco, rispetto a quella di altri territori (una forte concentrazione della conoscenza piuttosto che una sua diffusione; il basso grado innovativo della ricerca condotta all'interno dell'università di riferimento; il basso livello di fiducia che esiste tra gli attori del territorio) (Miyata, 2000; Shearmur e Doloreux, 2000).

Concludendo, l'efficacia del ruolo svolto dai parchi scientifici e tecnologici come canale di trasmissione della conoscenza dal mondo accademico a quello imprenditoriale è ancora tutta da dimostrare. Esiste un problema collegato alla bassa confrontabilità delle esperienze dei parchi, nonostante siano ormai diverse le realtà che producono dei documenti informativi sulle attività realizzate.

Industrial liaison office e technology transfer institution

Nonostante l'esistenza di queste organizzazioni in diverse università (soprattutto statunitensi) sin dagli anni 70 del secolo scorso, molta poca ricerca è stata condotta sul ruolo e sul valore effettivo delle attività poste in essere dagli *industrial liaison office*.

Jones-Evans e Klofsten (1998,1999) sottolineano come diversi autori abbiano definito le attività che questi centri di servizio realizzano o dovrebbero realizzare. Da interpretazioni dei ruoli più ristrette, dove queste organizzazioni dovrebbero funzionare principalmente come centrali di controllo; si arriva alle più ampie che enfatizzano la funzione di comunicazione a due direzioni tra università e mondo

esterno. Gli autori trovano, nonostante ciò, poca evidenza del ruolo proattivo che queste organizzazioni starebbero svolgendo e che i servizi principalmente erogati afferiscono all'area del marketing. Dalle indagini realizzate dai due ricercatori emerge come i contatti realizzati tra le strutture di ricerca e le imprese sono generalmente presi direttamente, molto probabilmente a causa della relativa esperienza maturata dagli ILO. Gli autori notano anche che le attività di trasferimento della tecnologia si realizzano in maniera più efficace quando vengono condotte in stretta cooperazione con gli attori esterni e quando esiste un chiaro obiettivo a soddisfare effettivi bisogni dei soggetti coinvolti.

Altre ricerche hanno raggiunto conclusioni simili. Fritsch e Schwirten (1999), analizzando il caso tedesco, osservano che una bassa percentuale (4%) dei contatti presi con imprese è il risultato dell'azione delle istituzioni per il trasferimento tecnologico. Kaufmann e Tödtling (2001) sottolineano come solo il 5% delle aziende intervistate citi come partner per l'innovazione gli ILO, asserendo che le imprese che sono in grado di introdurre sul mercato innovazioni rilevanti non sembra che abbiano bisogno di mediazione. Ancora Balthasar e altri autori (2000) le istituzioni di successo che funzionano da interfaccia tra scienza e mercato non si considerano come organizzazioni per il trasferimento di conoscenza, ma piuttosto come manager di un network di diversi attori.

Si può concludere che dato un livello adeguato di risorse e legami effettivi con altre attività di commercializzazione, come quelle di brevettazione e *licensing*, ILO possono svolgere un ruolo centrale nel sviluppare la comprensione reciproca e la cooperazione tra centri di ricerca e aziende, ma, ad oggi, il loro ruolo è limitato.

1.3.4. I contratti: *licensing*, consulenza.

I legami tra mondo accademico e imprese che derivano dalla stipula di contratti formali rappresentano un'importante categoria di relazioni.

Diversi autori hanno negli ultimi anni riesaminato la natura della fiducia nelle relazioni tra imprese (come, per esempio, Deakin e Wilkinson, 1995). Le relazioni di fiducia esistono a diversi livelli. La fiducia può fare riferimento alle convinzioni che si hanno nei confronti delle competenze e della interdipendenza fra i partner dell'accordo, o a più solide relazioni che includono lo scambio di nuove idee e di tecnologia. Questo scambio non sarà necessariamente riducibile ad un interesse personale costruito sul lungo periodo, ma deriverà da valori condivisi, amicizia e

dallo stato paritario tra gli attori coinvolti (come può accadere nel mondo accademico).

L'uso di forme contrattuali non implica necessariamente una forma inferiore di fiducia tra gli attori rispetto ad una relazione senza vincoli temporali, visto che entrambe le cose possono coesistere. La formalizzazione di un contratto può rappresentare l'indizio di una relazione che già si basa sulla fiducia. Un contratto formale che specifichi gli obblighi e i diritti delle parti può essere utilizzato come uno strumento per evitare la possibilità di dispute legali. Alla domanda se un contratto sia *trust replacing* o *trust enhancing* (e per chi) si può rispondere solo attraverso un'analisi dell'ambiente del contratto e delle sue condizioni (Burchell e Wilkinson, 1996). Mentre in alcuni casi la volontà di realizzare un contratto implica l'esistenza di una certa base di fiducia, nelle situazioni dinamiche dove le risorse sono scarse, la volontà di superare l'elemento formale del rapporto tra le parti può dare un'indicazione dell'informalità, della reciprocità e della fiducia. Molti ricercatori all'interno dell'impresa hanno tentato di far comprendere la limitata portata limitativa di ciò che è scritto nei contratti tra gli attori che partecipano allo scambio di conoscenza. Più importanti sono le possibili sanzioni che derivano dai "pari" contro coloro che trasgrediscono i codici informali di condotta e le aspettative all'interno del network ai quali i ricercatori dell'impresa sono inseriti. La fiducia riduce la complessità che caratterizza ogni relazione, consentendo agli attori di sviluppare aspettative mutuali sui loro futuri comportamenti. In questo modo la fiducia può aprire i confini e facilitare lo scambio socioeconomico. Questo è particolarmente importante quando si prende in considerazione il know-how e la conoscenza tacita che sono alla base delle relazioni che hanno ad oggetto il trasferimento tecnologico. Il ruolo svolto dalla fiducia cambia il concetto di appropriabilità della conoscenza accademica da parte delle imprese, diluendo il confine tra ricerca "pubblica" e ricerca "privata". Per definire se alcune forme di conoscenza possono essere considerate pubbliche o private (non prendendo come riferimento il dove la conoscenza viene prodotta), dobbiamo considerare come la conoscenza fluisce tra gli individui e le organizzazioni. Callon (1994), per esempio, si chiede se la scienza può essere considerata un bene pubblico e arriva alla conclusione che la risposta non è così scontata. L'economista cerca di andare al di là di ogni limitazione concettuale, facendo slittare il dibattito sulla natura della conoscenza e interrogandosi sulla dicotomia pubblico/privato, sostituendola con una considerazione sugli attori di un network "locale" o, al contrario, "esteso". Il carattere pubblico della scienza è, infatti, collegato alla sua

possibile diffusione all'interno del network, piuttosto che a chi l'ha finanziata o a chi appartiene la ricerca. L'analisi considera il concetto fondamentale di considerare pubblica (o, al contrario, privata) la ricerca che è collegata al network, invece di associarla alle considerazioni astratte di pubblico e privato. La mobilità della conoscenza non dipende solamente dalla grandezza del network, ma anche dalle caratteristiche del network nel quale la conoscenza è radicata, come le relazioni di fiducia che lo caratterizzano. Data l'importanza della conoscenza tacita e codificata, la fiducia è l'elemento che assicura lo scambio di conoscenza essenziale attraverso i legami. C'è da considerare anche il fatto che le persone che fanno parte del network fanno un uso strategico del flusso di conoscenza per realizzare prodotti e servizi che poi si conformano a particolari regimi di appropriazione specifici alle capacità dell'impresa. Il discorso non è solo collegato alla scelta di utilizzare i diritti di proprietà intellettuale, usare il segreto industriale, o utilizzare altre forme di appropriazione come il lead time. Ogni opzione è collegata alle altre scelte in modo da rispondere alle caratteristiche del network. Lo stato della conoscenza è costruito all'interno delle relazioni del network e le strategie di appropriazione vengono poste in essere al suo interno (Rappert et al., 1999).

Licensing

Quando la ricerca accademica conduce all'innovazione tecnologica, una possibile strada per la sua commercializzazione è data dal dare in licenza la tecnologia ad altre imprese, piuttosto che decidere di provare a sviluppare la tecnologia in modo diretto. L'attività di *licensing* è ancora piuttosto recente ed anche in questo caso l'evidenza empirica sul suo impatto è limitata. Diverse sono le domande che emergono: quali aree della ricerca accademica è più probabile che possano essere concesse in licenza? L'attività di *licensing* interessa solo alcune aree della ricerca come quelle collegate al settore farmaceutico e alle biotecnologie? Come le università dovrebbero organizzare le loro attività di *licensing*? E' possibile realizzare una previsione degli introiti che ne deriveranno? E' pensabile per le università immaginare che nel prossimo futuro una percentuale consistente del loro budget derivi dalle entrate per la cessione dei brevetti?

Consulenza

Anche sul ruolo e sul valore della consulenza come canale di comunicazione tra università e imprese è stata realizzata poca ricerca empirica. Geuna (2001) sottolinea come, nelle sue indagini realizzate in Gran Bretagna, gli intervistati, appartenenti ai più importanti dipartimenti di consulenza all'interno delle università, asserivano di

non essere mai stati contattati da ricercatori che si occupavano di trasferimento di tecnologia. Nonostante ciò, l'attività di consulenza ha incominciato ad essere menzionata dai ricercatori che studiano le relazioni università-impresa. Cohen e Nelson (2001) rilevano l'importanza che la consulenza ha acquisito, riportando i punteggi elevati ottenuti come strumento di comunicazione con il mondo accademico. Nelle loro indagini sia le imprese nei settori *high-tech*, sia quelle negli altri settori hanno considerato l'attività di consulenza come uno dei più importanti canali per il flusso di informazioni. Dalle ricerche realizzate da Rahm (1994) su 1000 accademici, emerge come il 75% sia stato coinvolto in attività di trasferimento tecnologico che si basavano su forme di consulenza. Fritsch e Schwirten (1999) pervengono a risultati simili nella loro ricerca in Germania; circa l'80% delle università e degli altri centri di ricerca intervistati è attivo nell'attività di consulenza e di elaborazione di report. Potì (1998) fornisce evidenza di risultati simili per il caso italiano, Lee (1996) nel caso degli Stati Uniti e Klofsten e John-Evans (2000) per la Svezia e l'Irlanda.

CAPITOLO II

I DIRITTI DI PROPRIETÀ INTELLETTUALE: DINAMICHE E PROSPETTIVE

2.1. I caratteri della conoscenza scientifica.

“Ogni nuova conoscenza determina scomposizione e reintegrazione”, Hugo von Hofmannstahl.

2.1.1. Il quadrante di Stokes: il rapporto tra scienza e tecnologia.

Diversi teorici hanno ricondotto l’elaborazione del modello lineare della conoscenza (ricerca pura→ricerca applicata→innovazione→diffusione) ai lavori realizzati da Vannevar Bush. L’ingegnere americano, nel suo seminale documento “Science: the endless frontier” (1945), non descrive però in modo esplicito la relazione che esiste tra la conoscenza alla frontiera tecnologica e quella applicata. Il fine della sua pubblicazione era infatti diretto alla formulazione di una politica scientifica negli Stati Uniti del dopoguerra. Bush era stato incaricato all’elaborazione del documento dal presidente Roosevelt dopo i successi scientifici (e la vittoria della guerra ad essi connessa) raggiunti dal paese grazie alla guida di Bush dell’OSRD (Office of Scientific Research and Development), l’organizzazione che aveva strategicamente guidato la ricerca del paese a cavallo delle due guerre. Nonostante il disegno strategico del sistema della ricerca elaborato da Bush non sia poi stato realizzato dal governo americano, il *report* ha rappresentato un punto di riferimento di forte rilevanza, acquisendo quasi un carattere biblico per gli esperti di politica scientifica e per gli economisti dell’innovazione. L’esperienza della Seconda Guerra Mondiale apriva una nuova era per la scienza e Bush era stato un suo principale fautore, sebbene molte delle sue teorie siano state nel tempo interpretate in modo non corretto.

Uno dei principi fondamentali elaborati da Bush sottolinea come la ricerca scientifica di base sia la principale risorsa grazie alla quale prende forma il capitale scientifico. La ricerca di base, in altre parole, rappresenta il prerequisito dell’innovazione tecnologica. L’affermazione dell’autore americano può essere ed è stata interpretata in due modi diversi: nel primo, le specifiche idee che scaturiscono dalla ricerca di base sono l’ispirazione e la fonte dell’innovazione tecnologica; nel secondo, la conoscenza cumulativa della ricerca di base rappresenta essenzialmente una risorsa che può essere utilizzata dagli scienziati e dagli ingegneri nella ricerca applicata finalizzata all’innovazione. In realtà, la seconda teoria sembra la più plausibile rispetto

ad una relazione di diretta conseguenza tra ricerca di base e innovazione (Brooks, 2000). Una citazione di Bush rende ancora più chiaro questo concetto:

“Il confine tra l'ingegnere e il ricercatore di scienze applicate sta diventando vago. Non è mai stato netto. Un ricercatore di scienze applicate rende la scienza utile. Un ingegnere è colui che utilizza la scienza per fini economici con l'obiettivo di realizzare un beneficio per l'uomo. La differenza principale, nel passato, è stata che il primo inizia come scienziato e poi cerca di applicare la sua conoscenza; il secondo, inizia attraverso la comprensione dei bisogni umani e cerca attraverso la scienza quelli che possono essere soddisfatti. Ora anche questa distinzione è stata modificata. Gli ingegneri, quelli che effettivamente lavorano sulla frontiera della conoscenza, stanno diventando più titolati a essere riconosciuti come scienziati. I ricercatori nelle scienze applicate, sotto la pressione della guerra e del successivo periodo, sono anche spesso diventati ingegneri esperti”.

Si era realizzato nello sforzo scientifico della Seconda Guerra Mondiale un interessante fenomeno che si rende particolarmente palese nel Progetto Manhattan. La fisica nucleare era, soprattutto in quel periodo, un incrocio tra scienza e ingegneria, visto che la progettazione e la strumentazione rappresentavano una parte importante della ricerca. Contrariamente all'opinione popolare sullo scienziato teorico, molte delle persone che avevano partecipato agli importanti progetti militari erano ricercatori che, nella loro pratica della scienza di base, avevano avuto in diversi modi esperienza con l'ingegneria.

Un'altra affermazione fatta da Bush che è stata mal interpretata perché decontestualizzata è quella che afferma che la scienza di base deve essere realizzata senza pensare a finalità pratiche. Questa che suona come una definizione, e che diversi autori hanno considerato tale, era stata formulata da Bush per definire quella che considerava essere la caratteristica principale della ricerca di base: la ricerca delle leggi fisiche e naturali di più ampio respiro, al fine di spingere più lontano le frontiere della conoscenza fondamentale. La ricerca doveva cioè essere decisa senza condizionamenti di nessuna sorta. Bush sosteneva che sarebbe stato un errore farsi guidare dalle necessità e dai risultati pratici per decidere come allocare le risorse finanziarie, perché molto spesso risultati pratici prendono luogo dalla ricerca scientifica pura in un modo che non è possibile determinare anticipatamente. I risultati della ricerca sono caratterizzati cioè dalla **serendipità** e questa aumenta quando lo scienziato è libero di decidere quelli che sono i problemi e le sfide scientifiche che egli ritiene più promettenti. Bush sosteneva la stessa teoria elaborata da Polanyi (1967) che la società doveva apprezzare e proteggere la “Repubblica della scienza”. Le decisioni che riguardano quali campi della ricerca investigare e la

valutazione delle *performance* dello scienziato dovrebbero essere prese proprio dagli scienziati che lavorano in una specifica disciplina di ricerca. L'intrusione dei poteri pubblici sul come allocare le risorse finanziarie avrebbe solamente portato alla morte della gallina dalle uova d'oro (Nelson, 2004).

L'aforisma di Bush è stato, invece, più volte utilizzato per rilevare l'esistenza di una tensione tra la comprensione dei fenomeni fondamentali e la conoscenza votata ai fini pratici; quindi, attraverso un'estensione, una separazione radicale tra le categorie di scienza di base e applicata. L'affermazione di Bush si trasforma, in pratica, quasi in una nuova legge di Gresham, dove la moneta cattiva (in questo caso la ricerca applicata) scaccia quella buona (la ricerca di base).

Stokes (1995) tenta di gettare maggiore luce sulla dicotomia tra scienza e tecnologia e sul ruolo della scienza pura, ricorrendo alla storia e ai miti della ricerca scientifica. La prima critica è mossa dall'autore al concetto che la scienza pura è caratterizzata dalla completa assenza di fini pratici. La nascita della microbiologia nel XIX secolo è, infatti, un lampante esempio dello sviluppo di una nuova area di ricerca mossa da necessità pratiche, piuttosto che dalla comprensione delle leggi fondamentali della natura. Pasteur voleva comprendere i meccanismi che scatenavano le malattie al livello più fondamentale (quello della cellula); ma, nello stesso tempo, voleva risolvere i problemi connessi all'antrace delle pecore e del bestiame, al colera nei polli, al deterioramento del latte, alla fermentazione del vino o alla rabbia negli uomini. Non si può considerare il viaggio scientifico di Pasteur, che ha portato alla creazione di una nuova branca di ricerca, senza considerare la sua motivazione nella risoluzione di specifici problemi. Anche la nascita dell'industria chimica dei coloranti in Germania ha gettato le basi per la moderna chimica e la moderna farmacologia. Così come Keynes tenta di comprendere i meccanismi fondamentali che si celano alla base dell'economia con l'obiettivo di superare la lacerante miseria connessa alla depressione.

Stokes (1995) vuole fare un passo avanti per realizzare un modello maggiormente realistico rispetto a quello lineare di Bush, descrivendo il "quadrante di Pasteur" (vedi figura 2.1).

Se, infatti, ci chiedessimo dove si troverebbe Pasteur nel continuum che lega la ricerca di base a quella applicata, dovremmo rispondere in qualche posto al centro, tra i due estremi. Stokes (1995) costruisce uno schema con due dimensioni, tentando di comprendere se la ricerca è motivata dalla comprensione di fenomeni

fondamentali e se esistono dei fini pratici. Non c'è ragione per considerare le caratteristiche della ricerca in modo dicotomico.

Figura 2.1. Il quadrante di Pasteur.

		Considerazioni pratiche?	
		No	Sì
Ricerca di motivazioni fondamentali?	Sì	Ricerca di base pura (Bohr)	Ricerca di base ispirata a fini d'uso (Pasteur)
	No		Ricerca applicata pura (Edison)

Fonte: Stokes, 1995.

Dallo schema emergono quattro diversi quadranti. Il primo, in alto a sinistra, rappresenta i viaggi dello scienziato finalizzati alla scoperta pura, come quelli di Newton. L'autore definisce lo definisce il quadrante di Bohr, perché lo scienziato che ha scoperto la struttura dell'atomo non aveva nessuna finalità pratica nella sua ricerca, nonostante poi questa abbia rivoluzionato la teoria scientifica dominante. La cella in basso a destra è definita il quadrante di Edison. La corsa verso la commercializzazione dell'illuminazione non ha consentito allo scienziato e a quelli che lavoravano con lui al Menlo Park, di comprendere i meccanismi fondamentali a base delle loro ricerche. Nathan Rosenberg sostiene che se Edison si fosse soffermato sulle implicazioni scientifiche del suo lavoro, avrebbe certamente condiviso il premio Nobel, ricevuto grazie alla scoperta dell'elettrone, con Thompson. Il quadrante in alto a destra è stato già commentato attraverso la descrizione dell'attività scientifica di Pasteur, dove obiettivi di comprensione delle dinamiche di base e obiettivi di risoluzione di problemi pratici coesistono.

Stokes (1995) non commenta l'ultimo quadrante, nonostante asserisce che non è vuoto.

Brooks (2000) evidenzia l'esistenza di due trend interdipendenti: uno, generalmente riconosciuto, vede sempre di più il basarsi della tecnologia su concetti scientifici; l'altro, al quale non viene prestata la dovuta attenzione, vede la scienza maggiormente basata sulla tecnologia e non solo nel senso di utilizzo di strumentazioni a fini scientifici.

La comprensione della distinzione e dei legami che esistono tra scienza e tecnologia acquistano preminente rilevanza e diventano una preconditione per poter affrontare le tematiche relative alla creazione, alla protezione ed alla diffusione della conoscenza. Ciò accade per due motivi principali: primo, come si avrà modo di evidenziare più avanti, la scienza dovrebbe teoricamente rimanere accessibile a tutti, mentre la tecnologia può e dovrebbe essere brevettata; secondo, i meccanismi di protezione intellettuale vorrebbero colmare il vuoto che esiste tra ricerca pura e applicazione tecnologica. Esiste però una parte della ricerca che è caratterizzata dalla compresenza di attività scientifiche e ingegneristiche. Nelson (2004) sostiene che la maggior parte della ricerca che viene attualmente condotta si trova nel quadrante di Pasteur. Inoltre, anche grazie alla nascita negli ultimi trenta anni di nuovi settori industriali, la linea di confine tra scienza e tecnologia risulta essere ancora più sottile. Si vedranno quali sono i risultati e le conseguenze della fusione e confusione tra ricerca pura e applicata sui meccanismi di protezione e diffusione della conoscenza, primo fra tutti quelli brevettuali.

“E’ soprattutto in queste istituzioni che gli scienziati dovrebbero lavorare in un’atmosfera relativamente libera dalle pressioni avverse della convenzione, del pregiudizio o della necessità commerciale. Queste organizzazioni devono riuscire a fornire al ricercatore scientifico un forte senso di solidarietà e sicurezza, come anche un adeguato livello di libertà intellettuale personale. Tutti questi fattori sono di estrema rilevanza nello sviluppo di nuova conoscenza, visto che molta parte della nuova conoscenza è certo che desterà opposizione a causa della sua tendenza a sfidare le credenze e le pratiche correnti”.

*“ Il mondo industriale è generalmente inibito da obiettivi predeterminati, dai suoi standard definiti e dalla pressione costante delle necessità commerciali. Progressi soddisfacenti nelle scienze di base occorrono raramente sotto le condizioni prevalenti in un normale laboratorio industriale. Ci sono ovviamente delle eccezioni, ma in questi casi raramente è possibile per questi laboratori garantire lo stesso livello di libertà delle università che è così importante per le scoperte scientifiche”. Vannevar Bush, *Science: the endless frontier*, 1945.*

2.1.2. La conoscenza per gli economisti puri: non-rivale, non-escludibile e cumulativa.

Diventa necessario prima di approfondire le tematiche relative alla produzione e alla distribuzione della conoscenza, evidenziarne le principali caratteristiche in quanto bene economico. Le peculiarità della conoscenza non solo ne rendono difficile la sua osservazione e misurazione, ma complicano le attività relative alla comprensione dei meccanismi più efficienti per l'allocazione delle risorse dedicate alla sua produzione e diffusione. Il dilemma principale dell'economia della conoscenza è, infatti, la contrapposizione tra l'obiettivo sociale di assicurare un utilizzo efficiente della conoscenza, una volta che questa è stata prodotta e l'obiettivo di fornire adeguati incentivi al privato affinché la produca in una quantità socialmente utile. La conoscenza genera rendimenti sociali elevati connessi al livello di circolazione nei mercati (maggiore diffusione genera un maggiore rendimento sociale) e, nello stesso tempo, rende difficile la scelta di allocazione delle risorse e le attività di coordinamento tra gli agenti economici. Tre sono le caratteristiche della conoscenza come bene economico: la **non-escludibilità**, la **non-rivalità** e la **cumulatività**.

La conoscenza è un bene non-escludibile, in quanto risulta difficile evitare che altre persone traggano vantaggio dal suo utilizzo e ciò, nello stesso tempo, rende difficile che l'uso sia unicamente di tipo privato. Nella teoria economica questa caratteristica viene descritta con il termine di "esternalità positive" per evidenziare come terzi beneficino dell'impatto positivo della conoscenza detenuta o prodotta da altri, senza per questo avere delle obbligazioni pecuniarie. Anche la semplice introduzione di un nuovo prodotto sul mercato consente, per esempio, alle imprese rivali di raccogliere un insieme di informazioni sulle attività e sui processi realizzati all'interno dell'organizzazione (si parla in questo caso di *reverse engineering*). Molteplici sono in ogni caso i canali di circolazione delle notizie, delle informazioni e tanta è la letteratura che è stata prodotta su questo argomento. Si è già, per esempio, citato l'importanza delle reti informali di comunicazione, delle reti tra pari (*peer*). Si parla generalmente di esternalità positive spesso facendo riferimento alla diffusione (volontaria e involontaria) della conoscenza prodotta all'interno delle università con le imprese che appartengono al suo territorio (*spillover* di conoscenza).

Esistono diversi beni che producono esternalità positive, ma in molti casi l'esternalità è limitata perché la risorsa o l'accesso alla risorsa sono limitati. L'esempio classico è la relazione che si instaura tra il proprietario di un frutteto e un apicoltore. L'apicoltore

potrà beneficiare del frutteto del vicino, perché le sue api potranno nutrirsi. Nello stesso tempo, però, il frutteto rappresenta una risorsa finita e se l'apicoltore possedesse migliaia di api non tutte potrebbero sfruttare il frutteto, perché rischierebbero di esaurire il suo valore. Come evidenziato da Nelson (2004) se ho un panino al burro di arachidi, lo posso mangiare intero da solo; se un'altra persona ne vuole un po', dovremo dividerlo a metà. Un'importante caratteristica della conoscenza è, al contrario degli altri beni, la sua inesauribilità come risorsa. Gli agenti economici sono quindi non rivali nel suo utilizzo. Due, tre, quattro, infinite persone possono utilizzare nello stesso tempo la stessa conoscenza. La proprietà di non-rivalità si può analizzare sotto due diverse prospettive. Una riguarda, appunto, la caratteristica di utilizzo congiunto di un numero indefinito di agenti; l'altra fa riferimento al possibile riutilizzo della conoscenza da parte di un attore che è anch'esso infinito. L'agente può "sfruttare" la conoscenza tutte le volte che vuole, perché questa non perde di valore con l'uso. David (1993) definisce questa caratteristica come "espansione infinita", nel senso che i beneficiari della conoscenza sono molto più di coloro che l'hanno prodotta e possono crescere all'infinito sia in termini geografici, nello spazio, sia storicamente, nel tempo.

Se si dovesse ricorrere alla regola economica di fissazione del prezzo attraverso il costo marginale di un'unità aggiuntiva, il prezzo della conoscenza sarebbe nullo. Diventerebbe così impossibile remunerare adeguatamente colui che la ha prodotta.

Un'altra caratteristica di estrema rilevanza è la cumulatività della conoscenza. Questa, infatti, non rappresenta unicamente un *output* di un processo cognitivo, ma è soprattutto *input* per la generazione di ulteriore conoscenza. La conoscenza è la base di partenza per la produzione di nuova conoscenza, nuove idee. Ciò significa anche che le esternalità della conoscenza consentono l'accumulazione di conoscenza a livello collettivo, generando progresso sociale. La conoscenza ha il potenziale di creare "un'esplosione combinatoria" (Foray,2004). E' un bene difficile da controllare, che può essere usato all'infinito per produrre altra conoscenza che a sua volta è non escludibile, non rivale e cumulativa e così via. E' per questo che si parla della "commedia dei *commons*", piuttosto che della "tragedia". La "tragedia dei *commons*" descrive il caso, noto nella letteratura economica, delle risorse esauribili (come un pascolo o un banco di pesce) che possono essere distrutte da un eccesso di sfruttamento. David (2001) sottolinea come la conoscenza non sia come il foraggio, che si esaurisce con il consumo; né si rischia di fare un raccolto eccessivo. E' più

probabile che questa venga arricchita e resa più accurata se aumenta il numero di ricercatori, ingegneri o artigiani ai quali è consentito misurarsi con essa.

E' l'importanza del rendimento sociale dei processi di generazione di nuova conoscenza che genera un forte dibattito sui meccanismi più efficienti di generazione, diffusione e remunerazione delle attività di ricerca e sviluppo. Arrow (1962) riprendendo i lavori di Pigou descrive, nell'ambito delle sue analisi sulle attività di ricerca e sull'innovazione, il "problema dei beni pubblici". In presenza di esternalità positive il rendimento sociale di un'invenzione sarà superiore al rendimento marginale di colui che l'ha creata. Si viene a creare una situazione di fallimento degli incentivi che comporta un livello di investimento privato insufficiente dal punto di vista sociale (Foray, 2000). Esiste un differenziale tra rendimento privato e rendimento sociale che può essere così rilevante da rendere quasi inconcepibile l'idea di un legame tra remunerazione per l'autore e utilità sociale. Quanto può valere il teorema di Pitagora e quanto la teoria della relatività di Einstein?

Dire che la conoscenza è un bene pubblico, significa asserire che possiede determinate caratteristiche, non che debba essere prodotta soltanto da organizzazioni pubbliche o che non esista un mercato privato per questo bene. Significa, però, che non è possibile affidarsi esclusivamente alla produzione di soggetti privati, perché questi non potrebbero garantirne una produzione efficiente. Se la conoscenza fosse prodotta in maniera efficiente non esisterebbero restrizioni al suo accesso e il suo prezzo sarebbe uguale a zero, essendo il costo marginale d'uso nullo. David e Foray (1995) sottolineano il fatto che la conoscenza dovrebbe essere un bene "libero". Una distribuzione rapida della conoscenza facilita il coordinamento degli agenti, diminuisce i rischi di duplicazione dei progetti di ricerca e, soprattutto, diffondendo la conoscenza in una popolazione diversificata di ricercatori e imprenditori accresce la probabilità di scoperte e invenzioni ulteriori, abbassando nello stesso tempo la possibilità che la conoscenza sia detenuta da attori che non siano completamente in grado di sfruttarne tutte le sue possibilità.

E' considerando l'efficienza dell'utilizzo e l'efficienza della produzione in maniera congiunta che nasce quello che viene definito "**il dilemma della conoscenza**". Se una distribuzione rapida e completa implica un prezzo nullo della conoscenza, lo stesso non può essere affermato per la produzione. Produrre conoscenza è molto costoso. Colui che genererà nuova conoscenza vorrà appropriarsi dei benefici pecuniari che scaturiscono dall'uso della conoscenza che ha creato. Questo significa che dovrà essere associato un prezzo alla conoscenza e che il suo utilizzo sia in

qualche modo limitato. Limitare la circolazione della conoscenza, soprattutto quella scientifica e tecnologica, non danneggerà solo l'utilità di qualche consumatore, ma rallenterà il processo di accumulazione e il progresso dell'intera società, rinunciando alle opportunità che derivano dalla ricombinazione di conoscenze diverse (Foray,2000).

Esiste un problema legato alla ricerca di un equilibrio tra la maggiore diffusione della conoscenza creata e la necessità di fornire un adeguato incentivo a colui che l'ha creata.

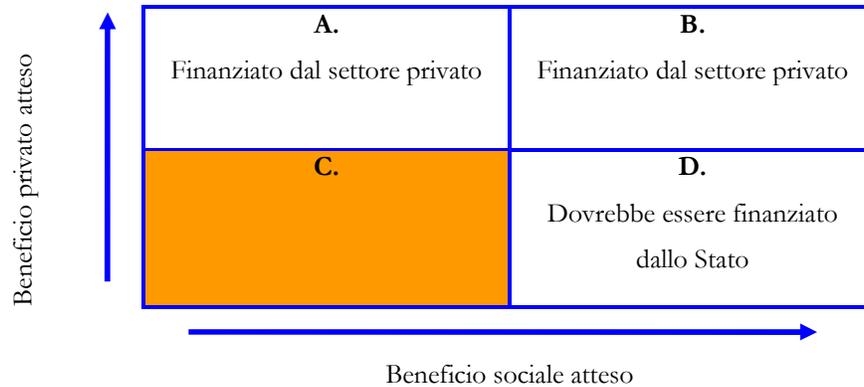
Due sono le modalità attraverso le quali si tenta di ovviare alla presenza di esternalità positive. Nel primo meccanismo si sceglie di "privatizzare" quello che sarebbe un bene pubblico, concedendo dei diritti esclusivi temporanei sull'invenzione e, quindi, restringendo l'accesso ad una determinata conoscenza. I principali diritti di proprietà intellettuale che consentono di assicurare un certo grado di esclusività sulla conoscenza sono i brevetti e i diritti d'autore. Lo strumento è stato privilegiato particolarmente dalle imprese, guidate dall'obiettivo della massimizzazione del profitto che risulta dall'immissione sul mercato delle invenzioni.

Il secondo meccanismo prevede la sostituzione dell'iniziativa privata da parte di quella pubblica. E' la stessa società che si sobbarca il costo delle risorse necessarie alla generazione di nuova conoscenza. La logica dei diritti esclusivi viene sostituita dalla veloce e rapida diffusione della conoscenza sui mercati. La logica del "sapere aperto" caratterizza principalmente le attività di ricerca realizzate all'interno dei laboratori di ricerca pubblici che hanno, diversamente dalle imprese, il fine di accrescere lo *stock* di conoscenza della società.

La ricerca di un equilibrio nella divisione delle conoscenze tra i settori (pubblico e privato) influenza in modo significativo la capacità del sistema di produrre e utilizzare le esternalità che derivano dalle attività di ricerca. Brown (1998) attraverso un semplice grafico (figura 2.2) illustra come sono suddivise le attività di produzione della conoscenza tra la sfera pubblica e quella privata. La creazione di nuovi saperi sarà finanziata dal settore privato fino a quando potrà essere atteso un ritorno minimo sui capitali investiti (quadranti A e B). Le variabili che influenzeranno il processo decisionale dell'impresa saranno quelle relative ai costi fissi della ricerca, alle potenzialità di mercato dell'innovazione e alle possibilità di rendere esclusiva la conoscenza prodotta. Il settore pubblico si farà carico dei costi della ricerca quando il rendimento sociale atteso è elevato e, nello stesso tempo, il beneficio privato è al di sotto della soglia minima (quadrante D). Esisteranno anche delle ricerche dove il

beneficio sociale percepito non spingerà il settore pubblico a finanziare la ricerca (quadrante C).

Figura 2.2. I benefici privati e sociali attesi della ricerca



Fonte: Brown, 1998.

Ovviamente la schematicità del modello non consente una lettura più agevole delle aree di confine, tra i quadranti. Esiste, come si è già sottolineato, una parte della ricerca pura orientata all'applicazione; così come parte della ricerca applicata e delle conoscenze ingegneristiche elaborate all'interno dell'impresa si potrebbero rivelare di evidente utilità sociale. Molte differenze di interpretazione e di lettura all'interno dello schema riflettono peculiarità nazionali. Negli Stati Uniti, per esempio, i laboratori delle grandi imprese sono impegnati in attività di ricerca di base. Al contrario, in Francia, le organizzazioni pubbliche della ricerca conducono progetti e esperimenti nell'ambito della conoscenza applicata. Esistono anche dei casi, come sarà evidenziato più avanti, nei quali la ricerca sebbene svolta in ambito privato non può essere "privatizzata". E' per esempio il caso della conoscenza che non ha direttamente un'applicazione industriale perché troppo lontana da usi commerciali; oppure la conoscenza ha una portata talmente ampia che i benefici ad essa collegata non dovrebbero essere garantiti ad una organizzazione privata. L'applicazione socialmente utile potrebbe rendere pericoloso l'affidamento di questa conoscenza ad un'unica impresa. I confini tra la sfera di influenza pubblica e quella privata oltretutto non sono stabili, ma possono cambiare nel tempo. Il rafforzamento dei diritti di proprietà intellettuale, per esempio, ha reso, in alcuni campi come quello delle biotecnologie, i rendimenti attesi del settore privato più elevati, spingendo le imprese ad entrare in nuovi settori di mercato.

Esistono delle relazioni complesse tra sfera pubblica e privata, non solamente collegate al fatto che lo stato finanzia anche parte della ricerca svolta dalle imprese. La conoscenza creata all'interno delle organizzazioni pubbliche della ricerca rappresenta un *input* di conoscenza per il settore privato. Come, nello stesso tempo, il mondo accademico non rappresenta un sistema chiuso. Anche le istituzioni pubbliche depositano brevetti, beneficiando di rendite che derivano dalla loro attività di ricerca. In alcune imprese private, i ricercatori, come si è già evidenziato, pubblicano i risultati delle loro ricerche, contribuendo all'accrescimento dello stock di conoscenze, al fine di attirare partner accademici e di rimanere all'interno di network informali di ricercatori.

Il delicato equilibrio che è sempre esistito tra sfera pubblica e sfera privata, produzione della conoscenza e sua remunerazione, utilità per il singolo e beneficio sociale è stato negli ultimi anni molto spesso fortemente messo a dura prova. Diverse sono le cause che hanno determinato e determinano ancora la sua attuale discussione. Sicuramente, come è stato già sottolineato, la sempre maggiore commistione tra ricerca pura e ricerca applicata, la nascita di nuovi settori industriali e nuovi campi di conoscenza (biotecnologie, *software*, nuovi materiali), la maggiore propensione degli enti pubblici di ricerca a brevettare, il rafforzamento dei meccanismi brevettuali, la maggiore armonizzazione internazionale. In particolare, la scelta delle università (non certo voluta da queste ultime) e delle altre organizzazioni della ricerca di partecipare attivamente al processo di trasferimento della conoscenza attraverso la sua codificazione nei brevetti, è fonte di accesi dibattiti legati alla paura di erodere le norme del mondo accademico che storicamente hanno contribuito alla creazione di benefici sociali e al progresso tecnologico. Si analizzerà lo strumento brevettuale, le sue caratteristiche, le sue dimensioni, cercando di comprendere se questo strumento nato per essere utilizzato per alcuni settori, per alcuni soggetti e per determinati usi è ancora adatto a svolgere la sua funzione o è necessario un suo ripensamento, incrementale o radicale che sia.

2.1.3. Le norme che regolano il mondo scientifico.

La divulgazione completa e immediata dei risultati e delle conoscenze realizzate all'interno delle organizzazioni della ricerca è una conseguenza del finanziamento pubblico. Esiste una sorta di contratto sociale tra le istituzioni e i ricercatori che

vengono finanziati. Norme ben definite caratterizzano il mondo della ricerca pubblica attraverso lo strumento delle pubblicazioni scientifiche. La conoscenza che viene pubblicata non può essere più brevettata, entrando a far parte del patrimonio dell'umanità. Attraverso la "regola della priorità", gli scienziati ottengono particolari incentivi finalizzati all'attività di pubblicazione. Non esiste un diritto di esclusività, ma questo si traduce per lo scienziato in un diritto morale. L'autore che per primo pubblica i risultati delle sue ricerche, è riconosciuto dalla comunità internazionale come lo scopritore di una determinata teoria. Lo scienziato, in altre parole, non ottiene un premio pecuniario, ma un riconoscimento che è rappresentato dalla reputazione da parte dei suoi pari. Questa reputazione potrà essere in seguito utilizzata dal ricercatore per ottenere successivi finanziamenti e sovvenzioni. Il diritto di proprietà morale genera competizione tra gli scienziati, garantendo nello stesso tempo la diffusione della conoscenza. La volontà di essere riconosciuto e associato ad una determinata teoria scientifica spingerà il ricercatore a rendere pubbliche le sue ricerche rapidamente. Nello stesso tempo, il meccanismo della pubblicazione garantisce un adeguato livello qualitativo delle ricerche realizzate. I risultati delle ricerche realizzate non solo diventano nuovo *input* per gli esperimenti di altri ricercatori, ma saranno validate da questi ultimi. Il meccanismo del *peer review* assicura che le ricerche verranno riprodotte e verificate da altri scienziati. E' nell'interesse del ricercatore che quello che pubblica sia il risultato di esperimenti che abbiano effettivamente dato luogo a particolari risultati. Tutti gli scienziati sono liberi di valutare i risultati dei loro colleghi e di costruire su questi risultati la loro stessa ricerca. La conoscenza scientifica diventa così affidabile e, nello stesso tempo, cumulativa. Molti economisti sostengono che il mantenimento di questo meccanismo rappresenti il modo migliore affinché la società benefici dei risultati della ricerca pubblica. Merton (1973) ha descritto le regole che caratterizzano il mondo accademico, riconoscendone quattro principali caratteristiche: l'universalismo, il comunitarismo, il disinteresse e lo scetticismo organizzato. Gli scienziati sono rinomatamene abili a tenere segrete le loro ricerche fino alla loro pubblicazione. Esiste cioè sicuramente l'interesse personale, l'opportunismo, l'ostilità nella storia della scienza. In alcuni casi, un paradigma scientifico sostenuto da un *élite* di scienziati ha causato tirannia intellettuale; in altri, nuove organizzazioni per la ricerca e imprese private hanno esplorato percorsi scientifici alternativi che la comunità accademica aveva snobbato. Nello stesso tempo, non può non essere affermata la rilevanza di un

sistema dove tutti i partecipanti hanno accesso alla stessa conoscenza; dove il dibattito sul se nuovi fatti o teorie sono valide è aperto a qualsiasi ricercatore.

Box: Innovazione e *performance* economica.

E' un'ipotesi generalmente riconosciuta che i brevetti sono un elemento centrale per la creazione di nuova conoscenza e per lo sviluppo industriale. Questa convinzione viene supportata dal semplice fatto che i paesi che hanno raggiunto un elevato livello tecnologico sono anche quelli dove la protezione normativa dei diritti di proprietà intellettuale è più forte. Diversi studi indicano che paesi a economia di mercato come, per esempio, la Danimarca, possono aumentare il loro tasso di crescita attraverso un'espansione nell'utilizzo di diritti esclusivi sulla proprietà intellettuale. Studi sull'impresa stabiliscono una connessione tra la *performance* aziendale e i brevetti. Comunque questa relazione sarebbe valida solamente per le imprese *high-tech* tradizionali nei paesi industrializzati. Altre ricerche sottolineano la positiva connessione tra l'attività brevettuale di impresa e il suo valore di mercato. Ancora viene citata la relazione che esiste tra la performance finanziaria delle imprese che posseggono brevetti molto citati da quelle che hanno brevetti che lo sono poco. Dall'altro lato, esistono diverse indagini scientifiche che criticano fortemente l'esistenza di una relazione diretta, positiva e semplicistica tra una protezione brevettuale forte, innovazione e *performance* finanziaria. Schiff (1971) dimostra come diversi paesi siano riusciti a raggiungere livelli sostenuti di crescita economica senza avere un sistema brevettuale forte. E' per esempio il caso di diversi paesi asiatici durante la seconda metà del ventesimo secolo. In modo simile, si può dire lo stesso di importanti imprese aziendali nel settore alimentare e farmaceutico che hanno raggiunto una posizione dominante di mercato circa cento anni fa, sfruttando proprio la mancanza di diritti brevettuali. Interessanti sono anche i risultati raggiunti da una ricerca realizzata su un campione di imprese danesi (Oxford Research,2004). Le imprese più attive nell'attività brevettuale sono certamente quelle che ottengono rendimenti più elevati, ma le imprese di più grandi dimensioni sono per definizione quelle che posseggono un numero di brevetti più elevato. Dall'altro lato, nel periodo di tempo considerato nell'analisi, una buona percentuale delle imprese con un portafoglio brevetti attivo ha registrato una crescita zero o negativa (questa percentuale è rappresentata principalmente da imprese di piccole e medie dimensioni).

Lerner (2002) ha indagato gli effetti della protezione sul lungo periodo (150 anni). Dalle sue indagini emerge che esistono delle soglie al di là delle quali il rafforzamento della protezione limita l'incentivo a innovare, mentre al di sotto delle quali l'effetto della protezione sull'innovazione sembra essere benefico; il rafforzamento della protezione brevettuale sembra indurre un aumento delle domande straniere più che una crescita delle domande nazionali di brevetti. Lerner (2002) sottolinea che non vi sono forti concordanze tra grandi innovazioni e regimi di protezione.

2.2. La gestione “attiva” dei processi innovativi: il brevetto.

2.2.1. Gli antecedenti storici

La storia della proprietà intellettuale inizia con la stampa e con il libro, come processo e come prodotto. Atene e poi Roma avevano riconosciuto già un diritto morale dell'autore attraverso una protezione che concerneva la creazione letteraria contro il plagio. La stampa induce un cambiamento significativo. La capacità di riprodurre un libro più volte, infatti, trasforma l'opera da prodotto materiale a contenuto immateriale, cambiando il concetto di proprietà che diventa appunto proprietà intellettuale. Nel Medioevo vengono concessi dei “privilegi”, precursori dei diritti di proprietà, accordati come regalie. Agli stampatori-editori veniva, per esempio, accordato il monopolio di riproduzione di un'opera; l'autorità che concedeva questo diritto conservava però il potere di censurare o impedire la pubblicazione di opere non desiderate.

I diritti venivano, quindi attribuiti per decisione individuale a discrezione di un'autorità che non seguiva regole scritte. Nel 1421, viene riconosciuto un “privilegio” a Filippo Brunelleschi per l'invenzione di un battello in grado di risalire l'Arno controcorrente (il Badalone). L'utilizzo del battello garantiva un risparmio sensibile dei costi di trasporto del marmo da Carrara a Firenze e permetteva anche una velocizzazione del processo rispetto al trasporto via terra. A coloro che avessero utilizzato lo stesso sistema di navigazione “al contrario” nei tre anni successivi al riconoscimento dell'invenzione avrebbero bruciato i battelli. Anche in questo caso, non esiste una legge con valore generico, non si tratta ancora di un brevetto. Nonostante ciò, emerge una concessione esclusiva, affidata per un determinato periodo di tempo, a favore di uno specifico soggetto e una relativa punizione nel caso l'esclusività decisa dalla Repubblica Fiorentina fosse stata violata.

Nonostante l'attribuzione di privilegi discrezionali sarebbe durata ancora molti secoli, il primo decreto sulla protezione delle invenzioni sembra essere stato promulgato a Venezia, nel 1474. Nel box è riportato la parte centrale del testo.

Box: il decreto del 19 marzo promulgato dal Senato di Venezia.

Vi sono, in questa città e nei suoi dintorni, attirati dalla sua eccellenza e dalla sua grandezza, uomini dalle origini diverse, dall'ingegno acutissimo, capaci di scoprire e trovare artifizi

ingegnosi. Se fosse previsto che nessun altro possa appropriarsi dei loro lavori per aumentare la propria reputazione o fabbricare le macchine immaginate da questi uomini, questi ultimi eserciterebbero il loro ingegno, e scoprirebbero e fabbricherebbero cose che sarebbero di non poca utilità e beneficio per il nostro Stato. E' dunque promulgato, per l'autorità di questo Consiglio, che chiunque in questa città fabbrichi una macchina nuova e ingegnosa, mai fabbricata prima all'interno dei confini della nostra giurisdizione, sia tenuto a registrarla presso l'ufficio dei Provveditori del Comune non appena sia perfezionata, in modo tale che sia possibile usarla. Sarà vietato ad ogni altra persona del nostro territorio di fare una macchina identica o somigliante a questa senza l'accordo o la licenza dell'autore per dieci anni. Se qualcuno lo farà, l'autore e inventore di cui sopra potrà citarlo presso ogni ufficio di questa città, che potrà far pagare al contravventore cento ducati, e distruggere la macchina da lui fatta. Tuttavia il nostro governo potrà, se lo desidera, confiscare per il proprio uso qualsiasi macchina o strumento, a condizione però che nessun altro oltre gli autori possa utilizzarlo.

Fonte: testo citato in Gilles (2005).

La promulgazione di questo decreto ebbe il risultato di spingere di molti maestri artigiani ad emigrare verso altri territori dove avrebbero potuto svolgere l'attività che non era più possibile realizzare nel territorio veneziano. Ma Venezia, con l'invenzione della stampa, diventa uno dei centri europei per l'editoria e diventa necessario proteggere l'innovazione prima con la protezione dei caratteri, poi con quella degli editori e, infine, col riconoscimento di diritti all'autore dell'opera.

E' importante sottolineare come molti degli argomenti affrontati nel brevetto veneziano rappresentino ancora i capisaldi delle leggi sui brevetti. La necessità di proteggere l'attività creativa dell'inventore come premio riconosciutogli dalla società. La possibilità di promuovere attraverso il riconoscimento di un diritto la creazione di nuove creazioni intellettuali. L'obbligo di pubblicare l'invenzione al fine di garantirne la più ampia diffusione. La possibilità di confiscare le copie per un riutilizzo. Si esprime il concetto di novità dell'invenzione, dell'utilizzabilità, della limitazione del diritto temporale e spaziale.

E' comunque durante il periodo di industrializzazione che ha preso luogo nel XIX secolo che i diritti di proprietà intellettuale sono emersi come una disciplina legale importante ed universale, con la distinzione tra brevetto e *copyright* così come la conosciamo oggi. Alla fine del XIX secolo, la maggior parte dei paesi industrializzati disponeva di un sistema di brevetti e altri diritti intellettuali i cui principi fondamentali sono tuttora validi. E' infatti in questo periodo che vengono sancite le

prime norme internazionali per un'armonizzazione del sistema nel suo complesso con la Convenzione di Parigi sulla protezione della proprietà industriale (1883) e con la Convenzione di Berna (1886) sulla protezione dell'opera letteraria e artistica.

Il brevetto rappresenta un titolo giuridico che conferisce al titolare il diritto esclusivo di realizzare e commercializzare la propria invenzione, in un territorio e per un determinato periodo, con il duplice fine di impedire ad altre persone di produrre, vendere o utilizzare questa invenzione senza autorizzazione e di consentirne l'uso libero allo scadere del diritto. Il brevetto, cioè, fornisce un diritto di sfruttamento esclusivo. Lo sfruttamento dell'invenzione può essere praticato direttamente da colui che l'ha creata oppure questo diritto può essere concesso in licenza a terzi (a titolo gratuito o, più probabilmente, dietro corresponsione di una adeguata remunerazione). Il riconoscimento del diritto implica anche lo svolgimento di particolari attività e altri obblighi per il suo titolare. L'inventore presenta ovviamente la domanda di brevetto ed è quindi tenuto a descrivere quale sia l'oggetto della tutela. Più è chiara la descrizione dell'invenzione, maggiormente sarà tutelato contro le contraffazioni, essendo possibile una sua inequivocabile identificazione. Nello stesso tempo, però, si rendono informazioni rilevanti per i concorrenti che potrebbero utilizzarle a loro vantaggio. Non risulta facile per l'inventore trovare un equilibrio tra la maggiore tutela e la minore diffusione. La divulgazione mediante pubblicazione dell'invenzione è resa obbligatoria dalla legge come contropartita del diritto di esclusiva. Anche la difesa del diritto brevettale, come sarà chiarito più avanti nel testo, avviene ad opera del titolare del diritto.

2.2.2. Le sue caratteristiche: originalità, novità, industrialità.

Nelle norme sui brevetti si parla di “trovato” riferendosi alla conoscenza potenzialmente brevettabile e si elencano le caratteristiche che l'invenzione deve possedere per poter beneficiare del diritto di esclusiva. Le caratteristiche riprendono il concetto di invenzione: la novità, l'originalità e l'industrialità. Il requisito della novità implica ovviamente che l'invenzione non faccia già parte dello stato della tecnica, né nota in alcun modo in nessuna parte del mondo prima della domanda di deposito che la tiene in oggetto. Si può comprendere la difficoltà, se non l'impossibilità, collegata a definire con certezza la novità; una caratteristica che

imporrebbe la conoscenza perfetta dello stato dell'arte della ricerca e della pratica di tutto il mondo da parte delle autorità che concedono i diritti brevettali.

La creatività o l'originalità dell'invenzione devono essere riscontrate perché il trovato non deve essere il risultato dell'evidenza, ma deve essere il risultato di un'attività inventiva; non dovrebbe essere qualcosa di evidente per un esperto del ramo. L'obiettivo è quello di sottolineare la differenza che esiste tra invenzione e semplice innovazione. La protezione brevettale non dovrebbe coprire le soluzioni tecnologiche che rappresentano la semplice evoluzione di una vera e propria attività innovativa, ma la linea di demarcazione tra innovazione e invenzione non è sempre chiara. I casi che si presentano con più frequenza di difficile valutazione sono quelli che riguardano la trasposizione di un principio noto in un differente settore con un risultato finale diverso (Pietrabissa,2005).

Il requisito della industrialità implica che il trovato abbia applicazione industriale, possa quindi essere oggetto di produzione e, di conseguenza, tecnicamente realizzabile. In questo caso, la distinzione che prevale maggiormente è quella che esiste tra scoperta e invenzione. La scoperta scientifica conduce alla nuova conoscenza di qualcosa che esiste in natura e non è, quindi, oggetto dell'attività umana (di trasformazione). L'invenzione sottintende che ci sia una attività di trasformazione, di finalizzazione e di organizzazione di una o più cose presenti in natura. Non sono, per esempio, considerate brevettabili le teorie scientifiche o le leggi matematiche, le varietà animali e i metodi per il loro ottenimento, le creazioni estetiche. Ovviamente ciò non esclude la possibilità di brevettare prodotti, strumenti, soluzioni tecniche che siano costruite grazie a queste teorie, formule, leggi. Le proprietà dei semiconduttori non sono, per esempio, brevettabili, ma i dispositivi che ne utilizzano particolari funzioni lo sono.

Esistono anche altri requisiti che non fanno direttamente riferimento a caratteristiche che il trovato dovrebbe possedere. Oltre alla liceità, l'invenzione deve essere descritta sufficientemente, essendo il brevetto un documento scritto. Deve essere infatti possibile comprendere completamente e inequivocabilmente il contenuto del documento (vedi box: il contenuto del brevetto).

Box: il contenuto del brevetto.

Il brevetto è un documento scritto con valore legale formato da diverse parti. Normalmente si pensa che l'inventore scriva la domanda di brevetto, ma ovviamente non è escluso che

questo affidi questo compito a qualcuno (persona o organizzazione) che reputi maggiormente esperto. Le parti che deve necessariamente comprendere sono:

- il **nome e cognome/ragione sociale**, nazionalità e domicilio del richiedente e del mandatario (se c'è). Il richiedente è il titolare del brevetto, cioè colui che godrà dei benefici legali di esclusiva sull'invenzione. Il mandatario è la persona eventualmente incaricata dal richiedente di scrivere e depositare il brevetto a nome del titolare. Si tratta in genere di un consulente brevettale o di persona competente in materia di brevetti che appartiene a uno studio brevetti;

- la **designazione dell'inventore**. L'inventore è colui che viene riconosciuto come la persona fisica che ha ideato l'invenzione. Può essere una o più persone. L'inventore e il richiedente possono non coincidere in quanto l'inventore potrebbe aver ceduto i diritti di titolarità al richiedente;

- la **priorità** (se rivendicata). Si tratta di una data precedente che si riferisce ad un precedente deposito in un altro stato e che può essere rivendicata come data alla quale fare risalire il diritto;

- il **titolo dell'invenzione**, che esprime l'invenzione e il suo scopo;

- il riassunto, che contiene una descrizione sintetica dell'invenzione, descrivendone l'ambito tecnico di appartenenza e il problema risolto;

- la **descrizione** e i **disegni**. E' ovviamente necessaria un'esposizione tecnica con la descrizione dell'invenzione e delle sue funzioni; l'invenzione dovrebbe cioè essere, attraverso questa descrizione, essere realizzabile da un esperto. Il progetto non deve essere per forza quello che si andrà a realizzare a livello industriale, ma deve essere oggettivamente riconducibile alla stessa invenzione. In ciò consiste principalmente l'abilità di chi scrive un brevetto;

- le **rivendicazioni**, che indicano ciò che effettivamente deve fare parte del brevetto e quindi rappresenta l'oggetto dell'esclusiva. L'obiettivo, una volta che l'invenzione è stata descritta, è la sua generalizzazione al fine di comprendere un più ampio spettro di soluzioni ("allargare" il brevetto).

Fonte: adattamento da Pietrabissa (2005).

Dal punto di vista industriale, l'impegno in ricerca e sviluppo di nuove tecnologie e nuovi prodotti deve condurre al raggiungimento di vantaggi di mercato. Il vantaggio non può essere limitato al tempo necessario ai concorrenti per copiare l'innovazione; questi oltretutto non sosterebbero i costi relativi alle attività di ricerca e sviluppo. Da qui nasce l'esigenza di una tutela temporale e territoriale per l'impresa che innova. Si ritiene che senza la tutela brevettale le risorse delle imprese destinate alla ricerca e sviluppo sarebbero sensibilmente inferiori in conseguenza del fatto che l'unica

modalità di protezione sarebbe quella del **segreto industriale**. Questo infatti non protegge dal rischio di invenzioni concorrenti, perché per definizione può essere svelato e sufficientemente descritto per identificarne la natura. E' anche vero che se il segreto può essere utile nel caso di una formula o di una specifica routine, perde il suo senso quando le conoscenze sono, per esempio, incorporate nel prodotto stesso. Il brevetto, lo si è già evidenziato, concede un diritto di esclusiva, obbligando nello stesso tempo alla **diffusione dell'innovazione**. Ciò comporta che qualsiasi persona o organizzazione interessata può accedere alle informazioni sull'invenzione e sfruttarle per raggiungere ulteriori obiettivi innovativi, dando così maggiore impulso al progresso tecnologico. Si stima che oltre l'80% delle informazioni sull'innovazione sia disponibile esclusivamente nei documenti brevettali (Pietrabissa,2005). Gran parte dell'innovazione brevettata, cioè, non viene diffusa con nessun altro mezzo informativo che non sia, appunto, quello brevettale. Le banche dati sui brevetti acquistano di conseguenza un grande valore informativo sulle invenzioni anche marginali o incrementali che costituiscono la frontiera tecnologica. Il caso dell'industria farmaceutica risulta un buon esempio per illustrare l'utilizzo del brevetto come strumento per diffondere le informazioni e aumentare il coordinamento. Le basi dati dei brevetti vengono, infatti, utilizzate dalle imprese per valutare le proprie strategie e vagliare le opportunità di cooperazione o di transazioni legate alla conoscenza.

2.2.3. La forza del brevetto.

Il brevetto, essendo un titolo giuridico, vale nell'**ambito territoriale** per il quale viene concesso e nel quale è possibile agire in difesa del diritto stesso. Se il titolo viene, per esempio, conferito in Italia, è soltanto in questo paese che varrà il diritto di esclusiva relativo all'innovazione che il brevetto rappresenta. Ciò significa, di conseguenza, che negli altri paesi del mondo chiunque è libero di realizzare quella innovazione e trarne profitto. Non sarà possibile, però, per colui che si appropria dell'innovazione italiana, chiedere il brevetto nel suo paese, perché verrebbe a mancare uno dei requisiti fondamentali della brevettabilità che è appunto la novità. Se l'inventore vorrà difendere la sua innovazione anche in altri paesi, dovrà presentare una domanda di brevetto anche all'autorità preposta in quella determinata nazione. E' chiaro come sia praticamente impossibile presentare tante domande in diversi paesi

contemporaneamente. Per superare questo tipo di ostacoli, diversi sono gli accordi internazionali stipulati tra i paesi (vedi box).

Box: le convenzioni brevettuali.

La Convenzione di Parigi, 1883. Grazie alla stipulazione di questo documento, gli stati hanno riconosciuto diritti di brevetto reciproci. Vengono sostanzialmente garantiti gli stessi diritti del paese di origine per ogni stato membro dell'Unione. Dopo aver presentato la domanda nel paese di origine, viene riconosciuto all'inventore un tempo entro il quale presentare domanda in altri paesi. In questi paesi farà riferimento la data di presentazione della domanda nel paese di origine.

La Convenzione di Monaco di Baviera, 1973. Entrata in vigore successivamente (nel 1977), rappresenta il primo importante passo verso la definizione del brevetto europeo. E' stata definita una procedura di deposito e di esame dei brevetti unificata, al termine della quale il diritto concesso verrà suddiviso in diversi brevetti nazionali perfettamente validi. Due sono le organizzazioni che rendono il sistema operativo: il Consiglio di amministrazione e l'Ufficio Europeo dei Brevetti (EPO). L'inventore può, cioè, presentare una singola domanda in una delle lingue dell'Unione, vedendosi riconoscere dei diritti contemporaneamente in più paesi (quelli che ha scelto); avrà poi la possibilità di posticipare la decisione per gli stati che non ha scelto inizialmente. L'inventore dovrà ovviamente pagare le tasse di concessione per ogni singolo stato. Attualmente hanno aderito alla convenzione 28 paesi.

La Convenzione del Lussemburgo, 1975. Gli Stati di quella che una volta era la Comunità Economica Europea hanno deciso con questo documento di istituire un brevetto comunitario, un titolo unico, quindi, per ogni stato membro. Il brevetto europeo ancora non esiste.

La Convenzione di Washington, 1970 (poi modificato nel 1979 e nel 1984). Il Patent Cooperation Treaty (PCT), al quale hanno aderito più di 120 paesi, è il principale risultato di questa convenzione. E' possibile grazie a questo trattato richiedere con una sola domanda di brevetto, il riconoscimento del diritto contemporaneamente in diversi stati. L'Italia aderisce al trattato dal 1985.

Il Patent Law Treaty, 2000. Il trattato ancora non è attivo, sebbene le contrattazioni in seno al WIPO (World Intellectual Property Organisation) siano attualmente intense. L'obiettivo è, all'interno del modello della Convenzione di Parigi, garantire una maggiore armonizzazione legale tra i paesi per ciò che concerne problematiche procedurali e altre nell'applicazione brevettuale.

Vengono attualmente considerati i più importanti mercati per i brevetti quello americano, quello asiatico e quello europeo. I requisiti per ottenere un brevetto e i suoi effetti variano sensibilmente in queste tre aree, nonostante le norme fondamentali che trovano espressione nelle convenzioni internazionali siano le stesse per tutti i paesi. Non è ancora possibile ottenere un brevetto globale sulla base della presentazione di una singola domanda presentata all'Ufficio Brevetti Europeo (EPO) o a quello giapponese (JPO) o a quello statunitense (USPTO). Un passo verso la definizione di un set di standard globali per lo sviluppo dei diritti di proprietà intellettuale è stato compiuto grazie alla conclusione degli accordi relativi agli aspetti commerciali dei diritti di proprietà intellettuale (gli accordi definiti TRIPS del 1994 che sono stati oggetto di discussione dell'Uruguay Round sotto gli auspici del WTO, World Trade Organisation).

Anche i **tempi del brevetto** acquistano rilevante importanza. Un brevetto dura infatti 20 anni dalla data di deposito della domanda. Questa viene anche definita data di priorità alla quale si fa risalire la nascita del diritto e rappresenta il momento nel quale l'invenzione perde la caratteristica di novità perché viene descritta. Le domande di estensione negli altri stati possono essere compilate dopo 12 mesi dalla data di deposito, sia mediante singole domande, sia mediante domanda di brevetto europeo o internazionale. E' solo dopo 18 mesi, però, che il testo del brevetto viene pubblicato e, quindi, reso noto al pubblico. Il ritardo nella pubblicazione rappresenta da solo un vantaggio competitivo. Nessuno può essere a conoscenza del contenuto della domanda di brevetto in quei 18 mesi, a meno che l'inventore non ne sveli volontariamente il contenuto. E' possibile che, nel frattempo, vengano presentate domande con contenuti simili; in questi casi, vale chi per primo ha effettuato la richiesta brevettale. La concessione del brevetto può avvenire in tempi diversi, a seconda della domanda che si è presentato (nazionale, europea, internazionale) e a seconda del contenuto dell'innovazione (quanto sarà difficile valutare la sussistenza dei requisiti brevettuali). L'ultima data è quella ovviamente di scadenza del brevetto. In Danimarca (Danish Board of technology,2005), la vita media di un brevetto è di otto anni, nonostante esista una forte varianza tra i settori. I brevetti legati ai farmaci e alla genetica hanno una vita media più elevata, mentre quelli legati alle tecnologie spaziali e all'elettronica più breve. Mantenere in vita un brevetto, significa pagare le commissioni annuali che diventano più elevate all'aumentare della copertura geografica (brevetto nazionale o internazionale) e delle rivendicazioni relative all'innovazione contenute nel testo del brevetto.

E' importante sottolineare che effettuare la scelta del momento nel quale presentare la domanda non è un problema di facile soluzione. L'innovazione può essere in uno stadio nel quale si necessita di ulteriore tempo per comprenderne il potenziale commerciale. Se l'invenzione non è pronta per il mercato, l'impresa perderà parte della protezione temporale del brevetto. I tempi di sviluppo, di industrializzazione dell'innovazione, la sua messa in commercio e la creazione di un mercato potrebbero rappresentare tempi non trascurabili rispetto alla protezione complessiva del brevetto. Se ci volessero, per esempio, dieci anni per arrivare al consumatore finale, la durata del brevetto si ridurrebbe della metà. Ciò potrebbe spingere un'impresa a ritardare i tempi di presentazione della domanda. Si correrebbe il rischio però che qualcun altro faccia una domanda simile prima o che l'invenzione sia resa nota.

Le differenze nei costi affrontati dalle imprese, nelle condizioni di mercato, nella disponibilità della forma di protezione alternative spingerebbero diversi studiosi a domandarsi se una protezione uniforme per tutti i settori non sia da mettere in discussione. Il settore dell'informatica e quello farmaceutico dovrebbero avere lo stesso tempo di protezione brevettuale? Esistono delle differenze palesi. Le aziende farmaceutiche impiegano molto tempo ad arrivare sul mercato a causa dei lunghi processi di sperimentazione clinica e di approvazione legale, vedendo l'effettivo periodo di protezione brevettuale sensibilmente ridotto. Se le imprese informatiche possono semplicemente smettere di pagare le tasse brevettuali, quando non necessitano più della protezione brevettuale, una soluzione altrettanto semplice non esiste per le imprese che producono medicinali. E' però necessario considerare che le aziende farmaceutiche trovano diversi modi per estendere la protezione temporale attraverso brevetti supplementari relativi ai derivati o ai processi dei prodotti già brevettati.

L'attività di **monitoraggio brevettuale** (*enforcement*), cioè di quelle azioni che mirano a scoprire se l'esclusività del brevetto è stata violata, sono a carico dell'inventore e sono attività né automatiche, né gratuite. Diventa semplice comprendere perché, nella maggior parte dei casi, lo strumento del brevetto sia utilizzato dalle grandi aziende. Colui che realizza l'invenzione deve, oltre a pagare le quote richieste dai paesi dove il brevetto ha valore, portare l'innovazione sul mercato. Se si tratta di un inventore o di una piccola impresa, è probabile che ciò richieda un ammontare significativo di investimenti iniziali. L'inventore o l'azienda devono controllare che non esistano prodotti sul mercato che sfruttino il contenuto del loro brevetto e, nel caso esistesse un contraffattore, adire le vie legali. L'attività di monitoraggio, da sola,

presenta per un'organizzazione poco strutturata delle difficoltà di non poco conto. Nel caso in cui il contraffattore dell'invenzione fosse una grande impresa, sarebbero ben poche le possibilità per la piccola impresa di ottenere dei risultati nel breve periodo e di sopravvivere alla causa brevettuale. In questi casi, principalmente le piccole imprese decidono di cedere il brevetto in licenza alla grande impresa; un'altra possibilità è quella di cedere il brevetto in licenza alla maggiore impresa concorrente del contraffattore. In questo modo si troverebbero a confronto due società con capacità legale simile. La mancata azione legale è una dichiarazione della incapacità d'uso del brevetto e ne annulla il valore. L'efficacia del diritto brevettuale è cioè inseparabile dalle capacità di "vigilanza e controllo" degli stessi creatori. La globalizzazione dei mercati rende ovviamente questo processo ancora più complesso. Esistono, nel caso dei diritti d'autore, delle istituzioni intermedie alle quali i detentori dei diritti delegano parte della gestione degli stessi (Foray,2000).

Secondo Foray (2000) questa sarebbe una delle principali cause del limitato uso del brevetto come meccanismo di protezione. Da uno studio di Arundel e Kabla (1998) emerge che, in Europa, sono brevettate solo il 44% delle innovazioni di prodotto (il 52% negli Stati Uniti) e appena il 26% delle innovazioni di processo (il 44% negli Stati Uniti). Le imprese oltre ad utilizzare, come si è già evidenziato, il segreto industriale, preferiscono agire prima dei concorrenti per conservare un vantaggio temporale. Le altre cause della bassa propensione a brevettare sarebbero collegate ai limiti della validità dello strumento brevettuale relativi a particolari settori, alle percezioni dell'ambiente giuridico nazionale e internazionale e all'inidoneità del brevetto nel caso di invenzione collettiva. Il sistema brevettuale è, infatti, concepito per fornire un regime giuridico uniforme per settori tra loro molto eterogenei. Non è possibile creare dei meccanismi che prevedano tutte le casistiche che si osservano nei diversi settori e questo genera tensioni e incoerenze. Il sistema risulta oggettivamente inadeguato per numerosi settori, nonostante si sia tentato di rimediare creando dei dispositivi particolari e procedure *ad hoc*. Lo stesso discorso può essere fatto nel caso in cui il brevetto sia il risultato dell'attività innovativa di più inventori. Il brevetto è uno strumento ideato per ricompensare l'azione individuale. Nonostante l'introduzione dei brevetti collettivi, rimane la tensione tra invenzione collettiva e incentivo individuale.

La percezione dell'ambiente giuridico e la sua effettiva qualità varia sensibilmente da un paese all'altro. Un problema importante risulta essere quello della convergenza delle prassi amministrative e giuridiche dei vari paesi. Esistono delle differenze

rilevanti che aumentano l'alea giuridica, determinando una minore affidabilità e fiducia nei confronti del sistema.

L'organizzazione europea per i brevetti (EPO) sta cercando di ridurre i costi e le tasse relative al brevetto. Il risultato più palese è un aumento del numero di brevetti presentati dalle grandi imprese per invenzioni marginali, piuttosto che il numero di brevetti presentato dalle piccole e medie imprese per innovazioni basilari. Il problema è che i costi principali per un'impresa non sono, appunto, quelli relativi alla formulazione del brevetto e alle tasse annuali, ma sono legati alla capacità di monitoraggio sul mercato. Un abbassamento delle tasse annuali incide, invece, su quelle aziende che hanno un portafoglio brevetti ampio e devono scegliere su quali brevetti investire (Sideri e Giannotti, 2003). Altri costi rilevanti per l'impresa sono rappresentati oltre che dagli avvocati, dagli agenti di brevetto e dai traduttori, da qui l'ulteriore necessità di una maggiore armonizzazione internazionale.

E' importante che il brevetto non diventi da strumento di vantaggio competitivo, strumento di predominio monopolistico. Questo deve essere uno degli obiettivi dei governi che gestiscono i diritti di proprietà industriale e le condizioni di **concorrenza**. Esiste infatti la possibilità che il monopolio temporaneo possa essere in conflitto con le principali norme sulla concorrenza. Nel breve periodo la necessità di garantire una sana competizione tra imprese può provocare una certa limitazione dei diritti esclusivi sulla proprietà intellettuale.

I brevetti possono avere un'influenza positiva sulla concorrenza rendendo più semplice per le imprese start-up entrare sul mercato e proteggere la loro posizione competitiva. Grazie ai brevetti le aziende possono attrarre capitali di rischio e rafforzare la loro competizione con altre imprese. Ancora, attraverso la diffusione delle informazioni relative ai brevetti, si può incoraggiare una sana competizione. Anche la possibilità di ottenere un diritto esclusivo può essere letta come uno strumento per generare maggiore competizione nelle attività di ricerca e sviluppo, perché garantisce la possibilità di rendimenti superiori alle imprese. Esistono ovviamente dei casi in cui i diritti esclusivi possono minare e danneggiare le basi competitive. Un esempio di abuso è quando un brevetto viene dato in licenza ad una impresa solo se questa acquista altri servizi dall'azienda che possiede il brevetto. Anche in casi di fusione tra imprese dove queste avrebbero attraverso i loro brevetti conquistato una posizione dominante di mercato, le autorità della concorrenza sono intervenute.

I diritti relativi al brevetto possono essere ceduti in licenza su base esclusiva o meno. L'esclusività del brevetto può riguardare una specifica area geografica o l'uso del brevetto per un particolare prodotto o, ancora, l'utilizzo del brevetto può essere ceduto ad una singola organizzazione per qualsiasi uso esso possa mai essere utilizzato. La possibilità che la conoscenza che il brevetto incorpora possa essere posseduta da un singolo soggetto, è, in alcuni casi, fonte di accesi dibattiti. Una cosa è, secondo alcuni, il diritto ad una giusta remunerazione per l'uso della creazione dell'inventore; un'altra cosa è la concessione di un **diritto esclusivo** che genera una situazione di monopolio temporale sul mercato. Questo dibattito acquista particolare valore per lo sfruttamento della ricerca che viene realizzata nei centri pubblici. Si sostiene che in alcuni casi il diritto dell'inventore dovrebbe trasformarsi automaticamente in un diritto di remunerazione. Questo viene generalmente utilizzato nel diritto d'autore dove la necessità di un ampio accesso all'utilizzo dei lavori e dove accordi individuali non sono possibili in pratica.

2.2.4. Le altre funzioni del brevetto.

Un possibile uso improprio e da impedire è quello di **strumento di pura inibizione**. E' possibile cioè che il titolare del brevetto voglia ottenere i diritti sull'invenzione non perché intenda commercializzarla, ma, al contrario, perché voglia impedire ad altri l'accesso in un particolare mercato. Si impedisce, così, la disponibilità di un prodotto sul mercato, creando un danno per la società. Esiste comunque uno strumento giuridico che dovrebbe impedire che si vengano a creare queste situazioni. In particolare, se un brevetto non viene utilizzato, chi ne è titolare deve concedere licenze obbligatorie a chi ne fa richiesta al fine della commercializzazione del prodotto/processo sul mercato.

Il problema diventa ancora più importante quando esistono una serie di brevetti tra loro interdipendenti che proibiscono l'entrata nel mercato di nuove imprese, rappresentando di fatto una barriera all'ingresso. Esemplare è il caso del settore dei semiconduttori e delle nanotecnologie. Nel 1985, è stata scoperta una nuova molecola di carbonio a struttura sferica formata da 60 atomi. La molecola venne chiamata "fullerene" in onore dell'architetto Buckminster Fuller. Il primo brevetto viene assegnato nel 1992, oggi ne esistono più di 250 che consentono di utilizzare la molecola nel settore dei semiconduttori così come negli pneumatici. Il numero

eccessivo di brevetti esistenti potrebbero rallentare o impedire l'uso del fullerene in settori diversi per la paura delle imprese di essere coinvolte in cause legali (Bonaccorsi e Granelli, 2005). In questi casi, il brevetto viene utilizzato come strumento di pura inibizione, per acquisire potere negoziale e per beneficiare delle rendite che derivano dal possesso dei brevetti. Solo IBM, azienda con il numero più elevato di brevetti posseduti nel mondo, realizza grazie alla cessione dei diritti sulla proprietà intellettuale 1,5 miliardi di dollari statunitensi. In una ricerca realizzata dall'OECD (2004) il 75% delle imprese intervistate nel settore ICT ha affermato che attualmente avrebbero brevettato tecnologie che dieci anni prima non avrebbero mai pensato di proteggere nemmeno se l'avessero potuto fare. Bisogna stare attenti a non raggiungere quello che potrebbe rappresentare un paradosso brevettuale. L'eccessivo utilizzo dello strumento brevettuale potrebbe ridurre gli incentivi a realizzare attività di ricerca e sviluppo. Se un'impresa deve sempre proteggersi contro le possibili minacce dei possessori dei brevetti, gli incentivi a condurre una qualsiasi ricerca potrebbero essere ridotti. Troppi brevetti che riguardano una tecnologia posseduti da diversi attori possono rappresentare un ostacolo all'innovazione.

Diverse possono comunque essere le **funzioni alternative** dei brevetti. Il brevetto acquista un valore sempre più importante come *asset* industriale, essendo utilizzato per segnalare la disponibilità di risorse e per stabilire una reputazione; il portafoglio brevetti diviene, per esempio, un elemento essenziale nella valutazione del capitale intellettuale di un'impresa da parte dei mercati finanziari. L'IBM ha, per esempio, depositato, nel 1996, 1878 brevetti. La società cioè realizza circa 5 brevetti al giorno. E' impensabile che l'impresa lanci ogni giorno sul mercato 5 nuovi prodotti. Evidentemente la maggior parte di quei brevetti avrà un valore marginale e solo pochi vengono utilizzati per proteggere i prodotti dell'azienda sul mercato. Un altro esempio per comprendere il valore relativo di molti brevetti è quello riportato da Pietrabissa (2005) sulle valvole cardiache. L'autore sottolinea come nella fase di maturità del prodotto aumentino le aspettative dei clienti, aumentando anche lo sforzo brevettuale delle aziende. Nel caso delle valvole cardiache, nate attorno agli anni 60 del secolo scorso, un grande salto tecnologico si realizza negli anni 70, in conseguenza dell'introduzione di un nuovo materiale a base di carbonio, materiale biocompatibile con eccellenti proprietà meccaniche. Dall'inizio degli anni 80 ad oggi le caratteristiche delle valvole cardiache sono rimaste praticamente immutate, nonostante ciò il numero di brevetti presentati è quadruplicato (dai cento brevetti

presentati nel quinquennio 1981-85, si arriva alle oltre 400 domande registrate tra il 1996 e il 2000).

2.3. Le altre tipologie di proprietà intellettuale.

Tradizionalmente si opera una distinzione tra diritti sulle opere dell'ingegno letterarie e artistiche e diritti di proprietà sulle invenzioni industriali. Questi ultimi non comprendono solo i brevetti, ma anche i disegni e modelli e le topografie dei semiconduttori. Nella normativa generale vi sono poi altre figure che in un'accezione restrittiva non fanno parte della proprietà industriale come i marchi di fabbrica e tutte le altre clausole contrattuali che attribuiscono un diritto esclusivo (come il diritto d'autore).

Con proprietà intellettuale si fa riferimento ai diritti sui beni immateriali, beni cioè privi di corporeità che quindi possono essere posseduti solo in virtù di un riconoscimento giuridico. I diritti riconosciuti ai beni immateriali trovano le loro ragioni d'essere nel fatto che questi devono essere stati realizzati grazie ad un'attività intellettuale caratterizzata da creatività. I diritti sui beni immateriali sono, come per i brevetti, sia morali (riconoscimento della paternità dell'autore), sia pecuniari (possibilità di ricavare un guadagno). L'unica caratteristica che devono possedere questi beni per essere riconosciuti è quella di originalità. Un'altra peculiarità dei diritti sui beni immateriali riguarda il processo con il quale viene riconosciuto il diritto. In questo caso, non è necessario presentare domande di registrazione o di brevetto, ma il diritto d'autore si ottiene direttamente con la creazione dell'opera (che dovrà essere possibile documentare).

Il brevetto e i diritti relativi alla proprietà intellettuale sono categorie che nel tempo si sono incredibilmente avvicinate. La frontiera tra il bello e l'utile è diventata più sottile, in conseguenza dell'acquisizione di nuovi campi di applicazione per il diritto di autore. L'allargamento della sfera applicativa riguarda le tecnologie dell'informazione e le industrie della cultura e del settore multimediale. Il diritto d'autore di fatto "entra nell'impresa" (Foray,2004).

Negli ultimi anni si sta sviluppando un acceso dibattito sui requisiti di brevettabilità. Una parte del mondo accademico e imprenditoriale sostiene che i requisiti minimi per considerare un'innovazione brevettabile si stanno assottigliando. Alcuni ricercatori sostengono infatti che oggi praticamente qualsiasi cosa possa essere

espressa in un'adeguata terminologia tecnica possa essere brevettata. La caratteristica necessaria della novità sarebbe diventata solo formale visto che l'unico requisito richiesto è che le invenzioni non siano identiche e che la richiesta di un avanzamento innovativo stia perdendo la sua originale caratterizzazione. La stessa critica viene mossa, come si vedrà, anche negli Stati Uniti. Non è facile però dimostrare che i requisiti di innovatività si stiano abbassando e che sia diventato più facile acquisire un brevetto. In Europa il rapporto tra domande di brevetto presentate e diritti garantiti non ha subito particolari mutazioni, così come non è cambiata la relazione che esiste tra spesa in ricerca e sviluppo e numero di brevetti acquisiti. La crescita della "produttività brevettuale" è leggermente cresciuta in Europa, ma questo può essere il risultato di una maggiore consapevolezza delle imprese e dei centri di ricerca sui temi del brevetto. Negli Stati Uniti sicuramente il rapporto tra domande presentate e brevetti garantiti è in media più elevato rispetto allo stesso rapporto in Europa e in Giappone. Alcuni studiosi sostengono che l'ufficio brevetti statunitense stia cercando di compensare la riduzione dei finanziamenti pubblici alla ricerca attraverso la concessione di diritti brevettuali. I due settori nei quali negli ultimi anni si è assistito all'incremento maggiore di domande presentate e diritti garantiti sono quello delle biotecnologie e quello dell'*information technology*.

2.4. L'uso dei diritti di proprietà intellettuale in due settori *science based*: le biotecnologie e il software.

2.4.1. Le biotecnologie

I brevetti garantiti sulle sequenze genetiche sono stati e sono tuttora materia di acceso dibattito. Prima dell'avvento delle biotecnologie era considerato generalmente inaccettabile brevettare forme di vita superiori. Alla base dei dubbi che esistevano c'erano, da un lato, considerazioni di tipo etico; dall'altro, la paura collegata alla forza del brevetto visto che alternative sono difficili da sviluppare. Nonostante ciò, prima degli anni 70 dello scorso secolo erano già stati concessi brevetti su microrganismi e prodotti e processi microbiologici. Basti considerare l'esempio di Pasteur che nel 1873 brevettava i batteri che formavano il lievito in Francia, negli Stati Uniti e altri paesi. Successivamente la vitamina B12 e l'ormone adrenalina sono stati brevettati, rendendo il confine tra ciò che si può brevettare o meno più difficile da definire. Con

la genomica però l'attenzione passa dalla dimensione chimica dei processi che prendono luogo all'interno della cellula a quella informativa. E' il contenuto informativo del DNA e non la sua struttura materiale che viene brevettato. La dimostrazione che esista una relazione diretta tra alcune caratteristiche del genoma e le funzioni del gene è già di per sé molto complessa, rendendo ancora più elevata l'incertezza connessa alla concessione di questi brevetti.

Nelle scienze genetiche, molte di quelle che sono definite invenzioni sono in realtà dimostrazioni di alcune relazioni causali o processi informativi della cellula, sono cioè scoperte. Siccome è diventato più facile costruire mappe e documentare i processi naturali, si possono sviluppare alcune problematiche. Un eccesso di concessione di brevetti potrebbe, infatti, bloccare la circolazione della conoscenza e inibire la creazione di innovazioni.

Tre sono le tipologie di brevetti che possono essere concessi: di prodotto, di processo e di utilizzo. La forza della protezione dipende dalla tipologia di brevetto che viene garantito. Il brevetto di prodotto garantisce la protezione più forte, perché inibisce l'utilizzo di tutte le possibili applicazioni di una particolare invenzione. Un brevetto di processo protegge, invece, un particolare processo per il quale un'invenzione è stata creata. Un brevetto di utilizzo protegge, infine, uno specifico utilizzo industriale o una sua applicazione. Una domanda di brevetto può ovviamente contenere la richiesta per uno o più tipi nello stesso tempo.

La tendenza attuale delle organizzazioni preposte alla concessione di brevetti è quella di evitare brevetti di prodotto eccessivamente ampi che garantiscano l'esclusività dell'utilizzo di più funzioni del gene, preferendo la concessione di brevetti di processo o di utilizzo. I requisiti minimi per la brevettare diventano più elevati e chi applica deve specificare come una sequenza o una sua parte del gene può essere applicata a livello industriale. Anche le rivendicazioni contenute all'interno del brevetto dovranno essere specificate in maniera più precisa.

Ancora non è stato provato che la concessione di diritti esclusivi sulle sequenze genetiche stia causando problemi alla ricerca scientifica. Uno studio realizzato nel Regno Unito nel 2004 dimostra che regole e le linee guida definite per la formulazione dei brevetti sulle sequenze genetiche rispettano i bisogni di coloro che attivamente partecipano alla ricerca genetica sia nelle organizzazioni pubbliche che in quelle private. Lo studio rileva, nello stesso tempo, la necessità di ulteriori informazioni sulle norme brevettuali e sul rapporto tra brevetto e ricerca scientifica sulle sequenze genetiche. L'OECD (2003), al contrario, sottolinea come in diversi

casi i brevetti di prodotto concessi siano troppo ampi e come l'accesso alle licenze sia complicato. Nella maggior parte dei casi, comunque, questi studi sottolineano come le imprese, le università e gli altri centri di ricerca pubblici riescano a elaborare soluzioni che facilitano l'accesso e riducono gli effetti negativi collegati a questi brevetti.

2.4.2. Il *software*

Le critiche nate all'interno delle discipline scientifiche legate alle biotecnologie non sono meno forti di quelle nate nel settore informatico e delle telecomunicazioni. Il dibattito principale riguarda, anche in questo caso, l'abbassamento del livello dei requisiti necessari all'ottenimento di un brevetto. Nel caso dei programmi informatici (*software*), però, i percorsi di sviluppo delle norme brevettuali sono stati e sono ancora sensibilmente diversi tra Europa e Stati Uniti.

Negli Stati Uniti è, infatti, consentita la possibilità di brevettare il *software*. Anche in questo caso molte delle decisioni chiave sulle caratteristiche del programma e del brevetto sono state prese dalle autorità giudiziarie americane piuttosto che da quelle brevettuali. Per essere oggetto di brevetto il *software* deve possedere le stesse caratteristiche richieste per le invenzioni dalle norme americane. I programmi informatici, cioè, di per sé non possono essere brevettati; ma se esprimono funzionalità particolari che sono originali, rappresentano un passo in avanti nel processo inventivo e possono essere industrializzati, questi possono essere oggetto di brevetto, al di là del linguaggio di programmazione utilizzato. Il codice di programmazione utilizzato non deve, per altro, essere diffuso. Ciò genera grandi perplessità perché potrebbe non essere facile comprendere su quali basi sia stato concesso il brevetto e potrebbero nascere dei rischi connessi alla concessione di brevetti troppo ampi rispetto alle funzioni originali per le quali il brevetto era stato concesso. Non pubblicando il contenuto del programma, l'onere della "riproduzione" dell'invenzione ricade su colui che la vuole riprodurre. Questo è l'unico caso tra i diversi brevetti esistenti, perché, come è stato già sottolineato precedentemente, la descrizione dell'invenzione contenuta all'interno del brevetto dovrebbe consentire ad un esperto del ramo di ricrearla senza troppe difficoltà.

Molta confusione ancora esiste su come i requisiti di base del brevetto prendano forma nel caso del *software*. Sembra infatti che le autorità preposte alla concessione

dei brevetti e quelle giudiziarie abbiano una visione molto distante. Molti dei brevetti concessi, cioè, non sono poi stati riconosciuti a livello giuridico, essendo stata considerata l'assenza o la parziale mancanza di alcuni requisiti brevettuali. Il risultato di questa confusione è che l'effettiva validità di questi brevetti è messa in discussione. In Europa praticamente brevettare il software non è possibile, bisognerebbe infatti dimostrare che questo è **“sufficientemente tecnico in natura”**. Non è possibile cioè brevettare programmi informatici di per sé, ma è possibile brevettare un apparato che contiene un software, spiegando il modo in cui il computer utilizza il software. Un prodotto fisico è sempre considerato tecnico e può essere brevettato se possiede i requisiti. Il problema nasce quando si considera un software in maniera separata dal che cosa lo contiene. Nella pratica brevettuale europea, è possibile concedere un brevetto quando il programma ha il potenziale di produrre un effetto tecnologico ulteriore al di là del fatto che il software possa essere conservato su un dischetto o possa essere letto da un computer. E' possibile, per esempio, brevettare una più efficiente tecnica per conservare le cartelle sull'hard disk o per l'amplificazione di un segnale. Un software per la contabilità o un videogioco non sono considerati “tecnici in natura”. Ovviamente il preciso significato di “sufficientemente tecnico in natura” è ancora incerto.

Un altro problema che riguarda il software è la possibile sovrapposizione tra il brevetto e i diritti d'autore. Il diritto d'autore fornisce, infatti, la più importante forma di protezione per i programmi informatici. Protegge il design del codice sorgente, evitando che possa essere copiato o “decompilato” dai concorrenti. La combinazione di brevetto e diritto d'autore può impedire che si sviluppino programmi o prodotti compatibili. Assicurare la compatibilità di un prodotto richiede la conoscenza delle interfacce del software. Se queste non vengono pubblicate (nei brevetti) o diffuse in qualche modo, l'unico modo per risalire alle interfacce è quello di decompilare il codice sorgente. L'atto di decompilazione, oltre ad essere un'attività difficile e costosa, richiede che comunque il software sia copiato; diventa cioè illegale, rientrando nella protezione del diritto d'autore. La struttura normativa europea consente l'attività di decompilazione se questa è finalizzata alla produzione di hardware o software compatibile, ciò per evitare che si creino monopoli sul mercato per i programmi e per gli annessi accessori. Si percepisce quindi il rischio di meccanismi di *lock-in* che minano la competizione tra le imprese e bloccano lo sviluppo di standard condivisi.

In Europa si sta attualmente pensando ad una normativa brevettuale specifica per il software, nonostante non si sia giunti ad una conclusione condivisa. La paura di un sistema legale maggiormente strutturato sarebbe legata alle minori capacità concorrenziali delle piccole e medie imprese e alla volontà di non bloccare la diffusione di sistemi del tipo “open source”.

Vi è comunque un problema estremamente concreto che riguarda il software che è legato alla carenza assoluta di conoscenze globali, strutturate e di dominio pubblico sulle tecniche e sulle tecnologie protette da brevetto. Esiste una conoscenza tacita dello stato dell'arte della tecnologia, ma non c'è un singolo database che includa tutti i brevetti concessi dalle autorità europee, statunitensi e degli altri paesi. Ciò rende difficile per gli uffici brevetti trovare informazioni adeguate e, nello stesso tempo, chi sviluppa un programma potrebbe violare diritti preesistenti senza saperlo o potrebbe avere il divieto di utilizzare il suo lavoro quando un prodotto è stato già commercializzato (Bonaccorsi e Granelli, 2005).

I business method

I *business method* sono una tipologia di brevetti che protegge i processi e fanno unicamente parte della normativa brevettuale degli Stati Uniti (non è possibile brevettare i processi in nessun altro paese). L'ambito principale di applicazione è quello dell'informatica e riguarda la manipolazione di numeri, informazioni, attività di business gestite tramite internet o nei punti vendita (Bonaccorsi e Granelli, 2005). Molto controverse sono le opinioni che genera questo meccanismo di protezione. I favorevoli sostengono che anche un nuovo processo o nuove modalità operative possono richiedere ingenti investimenti da parte dell'impresa e possono condurre a benefici sostanziali per l'attività d'impresa. I contrari sostengono che si tratta raramente di invenzioni e, al contrario, si traducono molto spesso nell'informatizzazione di tecniche ovvie, invenzioni precedenti o pratiche diffuse. E' stata, per esempio, brevettata la tecnica di acquisto *on-line* di Amazon “one click” e Microsoft ha ottenuto il brevetto, solo per i computer palmari, del doppio click del *mouse*; a seconda di quante volte viene premuto il pulsante o di quanto tempo, vengono avviate funzioni diverse.

2.5. I meccanismi alternativi di protezione e condivisione.

Il sistema *open source* rappresenta una risposta crescente alla protezione dei diritti di proprietà intellettuale e uno dei movimenti più interessanti all'interno del sistema brevettuale. Richard Stallman, fondatore della Free Software Foundation, paragona l'utilizzo del "software libero" a quello delle ricette da cucina. Il software rappresenta la ricetta che ognuno, a seconda delle sue esigenze e dei suoi gusti, può decidere di personalizzare. Chi rivela la ricetta, rende il piatto *open source*. Coloro che hanno sempre sostenuto la necessità di proteggere il software attraverso il sistema brevettuale, basavano le loro principali argomentazioni sulla difficoltà di sviluppare in maniera libera e autoregolamentata un linguaggio informatico complesso. Le esperienze realizzate grazie a internet e lo sviluppo di prodotti come GNU/Linux hanno fondamentalmente smentito questa ipotesi. Un'altra motivazione degli avversari dei sistemi aperti era collegata alla impossibile sopravvivenza commerciale degli stessi, dati i costi elevati della programmazione. Gli ingenti investimenti effettuati da grandi imprese come IBM e Hewlett-Packard sembrano smentire anche questa critica. L'IBM ha infatti deciso di utilizzare il sistema *open source* in aree specifiche e ha reso disponibile gratuitamente l'accesso a 500 dei brevetti della società. Al momento di questa decisione la società ha asserito che mentre la proprietà di diritti d'autore o di brevetti rappresenta una forza rilevante nello spronare l'innovazione, il progresso tecnologico dipende spesso dalla conoscenza condivisa, da standard comuni e dalla cooperazione per l'innovazione (Danish Board of Technology, 2005). Evidentemente il sistema dei diritti d'autore che si basa su forti diritti esclusivi e lo sviluppo dell'*open source* non sono necessariamente in conflitto. Sono i termini delle licenze che contano.

Il professore di Berkley, Steven Weber, dimostra che il modello del software "senza proprietario" può raggiungere gli stessi livelli di efficienza di un'economia basata sulla proprietà intellettuale. C'è però da sottolineare come il modello *open source* non sia in diretta antitesi al sistema brevettuale, ma al contrario lo sfrutti a suo favore. Il software è infatti posseduto dai suoi autori ed è concesso in licenza a condizioni particolarmente convenienti. Le condizioni di utilizzo vantaggiose concesse sottintendono un particolare tipo di comportamento da parte dell'utilizzatore. Le regole del gioco, definite dalla Free Software Foundation, richiedono che esistano particolari condizioni di libertà del software: libertà di utilizzare il software per qualsiasi scopo; libertà di analizzare il software e di adattarlo alle proprie esigenze;

libertà di distribuire copie del software; libertà di migliorare il software e di diffondere tali migliorie. Il sistema di licenza GPL (General Public License) ha rappresentato una vera rivoluzione nel mondo software. Gli autori del sistema hanno coniato il concetto di *copyleft* che obbliga gli sviluppatori successivi a seguire la stessa politica gratuita di distribuzione del *software*.

Il sistema *open source* non è rimasto legato unicamente al software, ma è entrato anche in altri settori. Un esempio importante è quello di un gruppo di ricerca non-profit nelle biotecnologie, la Cambia. L'organizzazione australiana ha sviluppato una tecnologia per inserire nuovi geni nelle piante e ha reso l'innovazione disponibile a tutti attraverso una licenza del tipo *open source*.

Dalla tipologia della protezione, dalla durata temporale, dalla portata del brevetto dipendono diversi fattori come l'offerta di beni e servizi, gli effetti di *spillover*, i costi di sviluppo, la possibilità di imitazione, la struttura del mercato e le dinamiche competitive. Lo strumento brevettuale dovrebbe essere in grado di garantire un efficiente funzionamento per tutti i tipi di imprese, per tutti i prodotti e servizi offerti, per tutti i settori industriali. Tante sono le ragioni che spingono a pensare che questa sia una lontana realtà e che il sistema sia invece contraddistinto da diversi punti di debolezza. La difficoltà è legata anche alla non comprensione di alcune situazioni e alla difficile valutazione del valore di mercato e sociale di un'invenzione. Esistono, però, delle limitazioni alla protezione brevettuale oltre l'*open source* per il *software* che dovrebbero, almeno in parte, bilanciare i meccanismi di funzionamento del sistema brevettuale (vedi box).

Box: i meccanismi di limitazione della protezione

Licenze obbligatorie (compulsory licenses). Le norme brevettuali contengono leggi sulle licenze obbligatorie nei casi di non utilizzo di un brevetto e quando l'interesse pubblico lo richiede. Queste norme sono contenute sia nella Convenzione di Parigi che nei TRIPS. Un esempio può essere l'abuso di posizione dominante legato al non utilizzo commerciale di un brevetto; oppure in situazioni di pubblico interesse come l'emergenza collegata allo sviluppo repentino di un'epidemia. Sebbene esista molta incertezza legale sull'utilizzo effettivo di questo strumento, la licenza obbligatoria potrebbe diventare un meccanismo più flessibile e maggiormente operativo.

Licenze incrociate (cross-licensing). Nel caso delle licenze incrociate, due imprese decidono di scambiarsi i diritti esclusivi, spesso includono anche i brevetti futuri delle imprese. Sono frequentemente utilizzati nel campo dell'elettronica. Rappresentano un vantaggio perché le imprese non sono costrette alla negoziazione di ogni singola licenza.

Solitamente le imprese che stringono questo tipo di accordi posseggono un ampio portafoglio brevetti; maggiori difficoltà possono essere incontrate dalle imprese di piccole dimensioni e dalle startup che possono risultare poco “attraenti” agli occhi delle aziende di più grandi dimensioni.

Brevetti condivisi (patent pool). Rappresentano un'estensione naturale delle licenze incrociate. In questo caso, più di due imprese decidono di mettere in un fondo comune i loro brevetti. I partecipanti al consorzio avranno il diritto di utilizzare i brevetti senza la necessità di chiedere licenze. Questi sistemi riducono i costi di negoziazione, promuovendo lo sviluppo tecnologico e la formazione degli standard. Nello stesso tempo, possono ridurre la competizione tra imprese, conducendo alla formazione di cartelli. Anche in questo caso, la partecipazione per imprese di piccole dimensioni diventa meno probabile.

Licenze di diritto (licenses of right). Con questo meccanismo il proprietario del diritto brevettuale garantisce l'automatico accesso all'utilizzo del brevetto in cambio di un compenso definito (il compenso viene cioè definito in quantità fissa per tutti come avviene, per esempio, con i diritti d'autore in campo musicale). Il titolare del brevetto deve specificare che l'accesso avverrà in questa determinata modalità. Il disegno di legge europeo sui brevetti prevede un'opzione simile.

Utilizzo sperimentale (experimental use). I diritti di brevetto esclusivi, in questo caso, non si applicano se l'uso che si fa dell'invenzione contenuta nel brevetto è di tipo sperimentale, cioè viene utilizzata per fini di ricerca pura e applicata. Testare l'uso, per esempio, e comprendere il potenziale di un'invenzione è possibile anche a fini commerciali. Un esempio è rappresentato dai test clinici effettuati su farmaci brevettati. Anche nel caso di ricerca privata può essere concepito l'uso sperimentale. Diverso è il caso degli strumenti per la ricerca brevettati; sarebbe difficile cioè prevederne l'uso sperimentale (visto che il loro principale ambito di applicazione è proprio quello della ricerca pubblica e privata). Non esiste nella normativa europea o americana un concetto definito di uso sperimentale.

Viene generalmente riconosciuto un trend di continuo allargamento e di rafforzamento del sistema dei diritti di proprietà intellettuale. Sempre più prodotti e processi vengono brevettati e sempre più persone possono ottenere brevetti, i termini di protezione sono stati estesi, gli oneri amministrativi ridotti e la protezione e il controllo legale rafforzati. Mentre la tecnologia avanza a velocità sostenuta, il sistema brevettuale si muove lentamente. Questa differenza tra velocità si potrebbe tradurre in uno squilibrio tra gli incentivi offerti dai brevetti e i benefici sociali acquisiti.

Nonostante il rafforzamento in atto del sistema brevettuale, l'effettiva conoscenza del suo funzionamento e delle variabili che lo caratterizzano, è lontana da essere

considerata completa. La mancanza di studi economici viene fortemente avvertita e diventa, di conseguenza, difficile valutare se il sistema brevettuale produca un beneficio per la società nel suo complesso. Alcuni studi dimostrano che un sistema brevettuale più forte promuova la crescita economica, la competizione e la ricerca, mentre altre ricerche arrivano ad un'opposta conclusione. Per alcuni settori il brevetto rappresenta la chiave per garantire l'innovazione tecnologica. Per altri, il contributo del sistema è dubbio o può essere considerato negativo per la ricerca e per la crescita economica. E' certo che elaborare una giusta valutazione del sistema brevettuale richiede di considerare diverse altre variabili in gioco come il sistema e le leggi sulla competizione, le politiche tecnologiche e il sistema di finanziamento della ricerca. Non esistono, cioè, soluzioni semplici e un approccio olistico acquisterebbe maggiore significato.

Il sistema brevettuale solleva inoltre diversi problemi che hanno una valenza principalmente etica o morale. Le autorità deputate al rilascio dei brevetti sono, nella maggior parte dei casi, non equipaggiate per condurre valutazioni filosofiche. Considerazioni etiche e morali dovrebbero essere l'oggetto di altre istituzioni che abbiano il potere di decidere, se o meno, permettere lo sviluppo, l'applicazione e il marketing di queste invenzioni. Gli incredibili sviluppi scientifici di alcuni campi di indagine come nelle biotecnologie e nell'ICT hanno messo il sistema brevettuale sotto pressione. Nonostante ciò, questo ha spinto un positivo dibattito internazionale sulla natura fondamentale del sistema stesso. Tante sono le domande che nascono dal confronto tra diversi paesi, diversi settori industriali, diverse realtà (mondo imprenditoriale, realtà accademica). Il sistema brevettuale attuale conduce ad una crescita economica sostenuta, ad una robusta competizione e a maggiore ricerca o accade il contrario? Il numero crescente di brevetti concessi promuove o blocca l'innovazione e la crescita economica? L'utilizzo crescente dello strumento brevettuale da parte delle organizzazioni pubbliche promuove o limita la creazione di conoscenza, soprattutto nella ricerca di base? Il sistema nel suo complesso è strutturato in modo tale da limitare tutti i possibili effetti negativi legati al brevetto? Il sistema brevettuale si presenta sufficientemente flessibile per garantire una equa evoluzione insieme agli sviluppi della tecnologia e dell'innovazione? Il sistema attuale è efficiente, garantisce un livello qualitativo adeguato dei brevetti e della loro difesa giuridica? Esistono dei limiti effettivi su ciò che può essere brevettato e ciò che invece non può esserlo?

***Spin-off* accademici e brevetti**

Le tensioni che si sono venute a creare a causa della commercializzazione della ricerca accademica, hanno spinto a ricercare modi alternativi di sviluppo della conoscenza creata all'interno dei centri di ricerca, tali da non danneggiare il ruolo principale delle università e delle altre istituzioni impegnate nella ricerca scientifica e tecnologica. Teoricamente gli *spin-off* della ricerca offrono un sistema di risoluzione alternativo alle tensioni relative alla commercializzazione della conoscenza, offrendo nello stesso tempo un meccanismo per catturare i benefici economici a livello locale, regionale e nazionale (Rappert, Webster e Charles, 1999).

Rappert, Webster e Charles (1999) definiscono gli *spin-off* universitari come quelle imprese i cui prodotti e i cui servizi si sono sviluppati su idee tecnologiche o *know-how* scientifico che è stato generato nell'ambiente accademico da un membro della facoltà, dello staff o da uno studente che ha creato (o co-creato con altri) l'impresa. Il soggetto o i soggetti creatori possono anche lasciare l'università per creare la nuova impresa, o al contrario iniziare l'attività imprenditoriale rimanendo all'interno dell'istituzione universitaria. Non è rilevante se questa o queste persone siano uno studente o un professore a tempo pieno o il tempo che passa dalla ricerca iniziale allo sviluppo commerciale, quanto che la ricerca condotta all'interno dell'università sia stata necessaria all'impresa per la realizzazione di quel particolare prodotto o servizio (piuttosto che, per esempio, l'esperienza universitaria che fornisce la conoscenza di base).

Negli ultimi anni è aumentato il numero di imprese nate grazie all'iniziativa di membri dell'università, ciò è accaduto sia grazie alle iniziative dei singoli individui, sia grazie a politiche finalizzate allo specifico obiettivo. Se alcuni economisti hanno dipinto gli *spin-off* come un sistema attraverso il quale superare gli ostacoli che dividono la ricerca dalla sua commercializzazione, altri teorici hanno posto l'accento sugli ostacoli che potrebbero nascere dai rapporti che legano le università con queste nuove imprese. In particolare, la questione riguarderebbe la definizione (e la negoziazione) delle frontiere di ciò che è pubblico e di ciò che è privato; sono problematiche relative al controllo e ai seguenti benefici derivanti dai diritti di proprietà intellettuale realizzati in ambito universitario.

Esistono in realtà pochi studi sistematici realizzati sugli *spin-off* universitari. Alcuni su università *benchmark* come il MIT (Roberts, 1991), altri sulla localizzazione di queste imprese nei parchi scientifici e tecnologici (Lowe, 1985; Main, 1996) o esistono studi che descrivono le caratteristiche della popolazione d'impresе a livello

nazionale come in Svezia (Olofsson, 1993) o negli Stati Uniti (Alistair, 1991). Queste ricerche se possono aver dato un contributo a livello demografico, non chiariscono nessun dettaglio sulla natura dei legami che queste organizzazioni instaurano con le università.

L'erosione dei *commons*

Il brevetto rappresenta una soluzione condivisa al problema dei beni pubblici. L'investimento privato in nuova conoscenza viene incentivato grazie allo strumento brevettuale che aumenta la redditività attesa dell'innovazione. Il brevetto, nello stesso tempo, restringe l'utilizzo della conoscenza e il suo sfruttamento da parte di coloro che ne avrebbero potuto beneficiare nel caso in cui fosse stata di libero accesso. Numerosi esempi storici evidenziano le situazioni di stallo generate dagli strumenti brevettuali. Caron (1997) asserisce che l'Inghilterra avrebbe avuto le ferrovie molto tempo prima se il parlamento non avesse concesso il prolungamento della protezione brevettuale per ulteriori 25 anni a Watt nel 1775. Watt, nonostante la portata delle sue scoperte, non concesse licenze, non permise che fossero realizzati esperimenti da altri ricercatori, ritardando di almeno una generazione lo sviluppo dell'industria meccanica britannica.

Foray (2004) asserisce che spesso colui che detiene la conoscenza non è colui che può farne l'uso più efficiente. Maggiore è la circolazione della conoscenza, maggiori sono le possibilità che questa venga sfruttata da colui che la può utilizzare nel modo più efficace. Esiste la necessità di trovare il giusto equilibrio tra diritti esclusivi e diffusione della conoscenza. Se l'arco temporale del brevetto è ormai stabilito in 20 anni per qualsiasi tipo di innovazione industriale, la sua **estensione** rimane una variabile da considerare in un'ottica strategica che può essere accordata in modo estremamente eterogeneo dalle autorità giuridiche coinvolte. Se l'area del brevetto risulta essere troppo ampia, si potrebbero ostacolare innovazioni successive che dipendono dal brevetto. Se, al contrario, fosse troppo ristretta, l'inventore potrebbe non vedersi essere riconosciuto il suo diritto di esclusività, non vedendosi riconosciuta la giusta ricompensa per la sua attività innovativa.

Il crescente orientamento commerciale delle politiche scientifiche e tecnologiche e i cambiamenti nelle relazioni pubblico-privato a queste associate, sono state il soggetto di considerevoli analisi e dibattiti. Nonostante i tentativi di mostrare i cambiamenti come una situazione di tipo "win-win", sono emersi numerosi elementi di discussione. David, Nelson, Rosenberg, Mowery, Sampat, Ziedonis rappresentano i principali economisti ad aver posto sotto la lente pubblica il problema associato

all'incoraggiamento di una maggiore commercializzazione della ricerca pubblica. Questa starebbe alterando le principali regole e convenzioni all'interno delle istituzioni secondo le quali la ricerca poi prende corpo. Il cambiamento delle "regole del gioco" all'interno del mondo universitario e della ricerca potrebbe compromettere la relazione complementare che esiste tra "ricerca aperta" e "ricerca commerciale" e tra i processi che hanno permesso nel tempo lo sviluppo e l'accrescimento dello stock pubblico di conoscenza. Molto del dibattito pubblico che ha al centro delle sue polemiche le politiche pubbliche a sostegno della ricerca, lo slittamento dei confini tra ricerca pubblica e privata e la commercializzazione della ricerca, concerne la discussione delle tematiche relative ai diritti di proprietà intellettuale e alla loro gestione nelle università e nei centri di ricerca pubblici. Nelson (2004) sostiene che se la privatizzazione dei *commons* è stata finora relativamente limitata, esistono pericoli reali che una parte importante della conoscenza non potrà essere utilizzata dalla comunità scientifica, danneggiando lo sviluppo di nuova conoscenza e, di conseguenza, il progresso tecnologico. L'erosione della conoscenza come bene pubblico non sarà facile da fermare se non saranno prese le giuste precauzioni.

Gli eventi che hanno portato ad una maggiore privatizzazione della ricerca pubblica hanno, come sarà chiaro nel prossimo capitolo, entrambi le loro radici negli Stati Uniti. Il primo è collegato ad una chiara inversione di rotta della politica scientifica e tecnologica statunitense che si è verificata negli ultimi trenta anni. Il secondo ha a che fare direttamente con le università e i centri di ricerca pubblici statunitensi e a come hanno deciso di gestire le loro politiche brevettuali, avendo cambiato il modo di accesso ai risultati della loro ricerca.

La grande espansione dell'attività brevettuale all'interno del mondo accademico è ormai dettagliatamente documentata. Che questa rappresenti un notevole ostacolo all'accesso di quella conoscenza scientifica che potrebbe consentire di risolvere problemi pratici di una certa rilevanza, al contrario, non è ancora stato dimostrato da molti studi (il principale dei quali è il già citato Walsh, Arora, Cohen, 2002). Nelson (2001) identifica almeno due diverse situazioni dove l'esistenza della protezione brevettuale può essere di ostacolo alla ricerca scientifica. Un problema causato dai brevetti riguarda gli strumenti per la ricerca come tecniche di indagine scientifica all'interno di una particolare branca di diffuso utilizzo, materiali che rappresentano l'input di varie sperimentazioni, percorsi di ricerca (come per l'utilizzo di un ricettore). In questo caso, colui che detiene il brevetto decide di perseguire

legalmente gli utilizzatori che non potrebbero utilizzare quella tecnologia o di cedere un diritto esclusivo a qualcuno. Il secondo caso si realizza quando lo sviluppo di un prodotto o di una tecnica può comportare la trasgressione di diversi brevetti posseduti da più persone. Il punto centrale sottolineato da Nelson è che molto spesso la ricerca che ha condotto a quei brevetti, è ricerca pubblica. L'ottenimento di un brevetto con finanziamenti pubblici inibisce lo sviluppo di altra ricerca scientifica. Se questo può rappresentare una soluzione ottimale per chi detiene il brevetto, non rappresenta certo una soluzione ottimale per la società nel suo complesso. Certo molta parte del problema risiede nelle eccessive rivendicazioni fatte nel testo del brevetto, quindi dal come svolgono la loro attività le autorità brevettuali. Se queste restringessero il campo d'azione del brevetto molta polemica probabilmente non si sarebbe nemmeno sviluppata. Il problema si sposta e non riguarda più direttamente le leggi sul brevetto e gli altri diritti di proprietà intellettuale, ma le organizzazioni che rilasciano tali diritti (negli Stati Uniti anche la Corte Suprema). Se i requisiti di base che un'invenzione dovrebbe possedere per essere brevettata non vengono più richiesti (artificialità, utilità), diventa più probabile che il funzionamento del sistema brevettuale potrebbe arrecare danni alla società, piuttosto che spronarne lo sviluppo. Diventa perciò importante far comprendere alle autorità preposte gli effettivi costi sociali delle loro decisioni.

Una proposta di particolare rilevanza è quella che riguarda l'esenzione degli enti pubblici di ricerca dalle limitazioni all'utilizzo della conoscenza sottoposta a brevetto. Esiste una lunga storia di concessioni del mondo privato alla ricerca scientifica condotta in ambiente accademico. Dove, appunto, l'utilizzo nella ricerca di base non viene visto come una violazione del diritto brevettuale. Le università hanno fatto molta leva su questa teoria, giustificandosi con la necessità di garantire l'assoluta libertà della ricerca scientifica di base. Una decisione della Corte Federale statunitense ha, però, cambiato drasticamente la situazione in una causa di violazione del diritto brevettuale che vede come protagonista la Duke University. La Corte ha deciso che fare ricerca, pura o applicata, rappresenta l'attività principale dell'università, dalla quale questa beneficia in termini di finanziamenti e di prestigio. Le attività di ricerca non hanno, cioè, solamente a che fare con la curiosità scientifica, ma anche con l'interesse proprio dell'università. Diventa di conseguenza ragionevole che l'università richieda la licenza di utilizzare la conoscenza brevettata nelle sue attività di ricerca. Nonostante questa decisione, le imprese concedono ancora attualmente la l'esenzione per la ricerca alle università. Le università rappresentano però dei

concorrenti. Se le università possono chiedere il pagamento delle licenze alle imprese, perché queste non dovrebbero fare il contrario?

Nelson (2001) ritiene che molto del problema risiede proprio nelle università. Se una larga parte della conoscenza rimanesse nei *common*, non esisterebbe un dibattito così acceso. Il problema che una percentuale sempre più alta della ricerca che viene realizzata all'interno delle università viene brevettata e queste supportano la teoria della necessità di condivisione dei risultati della ricerca solo quando se ne discute il loro diritto. Le università, dopo il Bayh-Dole, difendono avidamente i loro diritti di brevettare la ricerca e di beneficiare delle rendite generate dalle licenze concesse. E' proprio in questo caso che si nota il maggiore allontanamento dell'università dai principi fondamentali che hanno regolato lo sviluppo della ricerca accademica. Le università non rinunceranno mai a guadagnare più soldi che possono dalla cessione dei loro brevetti se una politica pubblica non li spingerà proprio in quella direzione.

Un caso interessante si è verificato nel 2004 tra l'NIH (National Institute of Health) e la Wisconsin University. L'università, dopo aver ottenuto un brevetto che riguardava le cellule staminali, stava organizzando un accordo per la cessione della licenza in via esclusiva per una impresa. L'intervento del NIH ha fatto fare un passo indietro all'università del Wisconsin. L'istituto ha infatti comunicato all'università che avrebbe considerato le sue politiche di licenza dei brevetti nel momento delle decisioni relative ai finanziamenti della ricerca scientifica. L'istituto ha, di fatto, minacciato l'università di non concedere ulteriori finanziamenti, nonostante l'università non fosse andata contro nessuna norma relativa alla concessione di licenze.

CAPITOLO III

**I PROCESSI DI TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
NEGLI ENTI PUBBLICI DI RICERCA E L'EFFICACIA DEI
MECCANISMI BREVETTALI: UN'ANALISI COMPARATA.**

3.1. Le conseguenze del *Bayh-Dole Act* sulle scelte normative dei paesi europei

“In general, the process of commercializing intellectual property is very complex, highly risky, takes a long time, cost much more than you think it will, and usually fails”.

(US Congress, Committee on Science and Technology, 1985, p. 12)

Molto del dibattito attuale, che è nato intorno allo strumento brevettuale come meccanismo di trasferimento della conoscenza ideale tra università e impresa, ha le sue radici nella politica tecnologica perseguita negli Stati Uniti tra gli anni 1970 e 1980. Nel 1980, in particolare, il Governo statunitense approva una legge, il Bayh-Dole Act, con la quale la titolarità dei brevetti realizzati dalle università con i fondi federali, passa dal Governo alle università stesse. La crescita della competitività americana e la *leadership* statunitense conquistata nei principali settori ad elevato contenuto tecnologico (*software*, biotecnologie, nuovi materiali) sono state direttamente riportate o indirettamente imputate alla legge approvata nel 1980.

In realtà, il successo raggiunto dal sistema nazionale di innovazione statunitense nello spronare e nel sostenere la collaborazione tra mondo accademico e realtà industriale non può essere spiegato solamente attraverso l'approvazione di una legge, ma è il risultato delle caratteristiche strutturali del sistema stesso e di una politica tecnologica sostenuta negli anni con grande coerenza.

Diversi paesi hanno emulato il Bayh-Dole, tentando di attivare gli stessi meccanismi che hanno preso luogo sul territorio statunitense. Questo processo di emulazione internazionale ha fatto comprendere come la legge sulla titolarità dei brevetti, in assenza del suo contesto di riferimento, non sia né sufficiente né necessaria a spiegare la crescita nel numero dei brevetti e delle licenze che avviene negli Stati Uniti dopo il 1980. La collaborazione tra imprese e centri di ricerca pubblici e il trasferimento tecnologico non sono solo il risultato diretto di una politica innovativa che ruota attorno al sistema brevettuale, ma soprattutto della collaborazione storica tra i due mondi (accademico e imprenditoriale). Esiste, al contrario, un rischio collegato alla scelta di determinate politiche innovative in un ambiente istituzionale non adeguato. La scelta del brevetto come strumento privilegiato di dialogo tra università e imprese, potrebbe involontariamente ridurre o limitare i meccanismi alternativi (pubblicazioni, partecipazione a conferenze, consulenze) che sono i più attivi e validi in determinati

contesti. Al di là delle difficoltà annesse alla presa a prestito di strumenti di politica innovativa e di “trapianto” in realtà istituzionali diverse, il processo di “commercializzazione tecnologica” rimane controverso anche nella sua nazione di origine (Mowery e Sampat,2004). La teoria alla base del Bayh-Dole che vede il brevetto come strumento maggiormente efficace di trasferimento della conoscenza non è mai stata supportata da un’evidenza empirica. Così come la “soluzione” Bayh-Dole al problema della collaborazione tra università e impresa non è mai stata analizzata nelle sue possibili conseguenze negative (rispetto all’indebolimento appunto dei meccanismi alternativi).

Anche l’OECD (Organisation for Economic Cooperation Development) ha sostenuto fortemente l’efficacia del *Bayh-Dole Act* asserendo che questa legge aveva condotto maggiore certezza normativa, abbassato i costi di transazione e sviluppato canali di trasferimento tecnologico più formali ed efficienti (OECD,2002). Spingendo, dunque, all’interessamento altre nazioni, non solo quelle maggiormente industrializzate. Non solo quindi è stata generata un’incomprensione legata ai possibili meccanismi alternativi, formali e informali, al brevetto, ma soprattutto si è trascurata l’importanza delle altre istituzioni che hanno supportato l’interazione e la commercializzazione delle tecnologie elaborate nelle università statunitensi (TTO, venture capital, seed fund). Il Bayh-Dole ha sicuramente dato una forte spinta alla commercializzazione della ricerca, ma l’attività di brevettazione, la sua organizzazione e gestione, erano iniziati negli Stati Uniti molti anni prima, come si avrà modo di evidenziare più avanti.

Box: i processi di emulazione internazionale del Bayh-Dole

Un numero imprecisato di nazioni industrializzate sta pensando di adottare o ha già adottato politiche per l’innovazione simili al *Bayh-Dole Act* del 1980. In Danimarca, per esempio, una legge del 1999 ha dato alle organizzazioni pubbliche della ricerca, comprese le università, i diritti su tutte le invenzioni finanziate con i fondi del Ministero per la Ricerca e la Tecnologia. Con la legge precedente (che risale al 1957), in Danimarca, tutti i diritti erano tornati ai ricercatori (OECD,2003). In Germania, il Ministero per la ricerca scientifica ha nel 2002 alterato il “privilegio del professore” che consentiva ai ricercatori accademici la principale responsabilità della decisione di applicare per ottenere la protezione brevettuale sulle invenzioni e di ottenere i diritti per qualsiasi brevetto risultasse. Con la nuova legge gli inventori accademici devono informare il loro referente di tutte le possibili invenzioni suscettibili di brevettazione due mesi prima della pubblicazione delle informazioni relative all’invenzione. L’università avrà quattro mesi per decidere o meno di assicurare una

protezione brevettuale al trovato scientifico. L'obiettivo è ovviamente quello di portare una maggiore quantità della ricerca agli uffici per il trasferimento tecnologico, sperando che le imprese possano beneficiare di questo processo (Kilger e Bartenbach,2002). Anche in Francia viene approvata nel 1999, la *Loi Alegre*. La legge autorizza la creazione di organizzazioni per il trasferimento tecnologico nelle università; nel 2001, lo Stato francese ha poi consentito che le università e i centri pubblici per la ricerca detenessero i diritti sulle invenzioni dei loro dipendenti (OECD,2003). Anche in Canada inizia nel 1999 una politica esplicitamente ispirata al Bayh-Dole con le università che acquistano la titolarità dei brevetti. Il Governo canadese sottolinea l'esigenza di una trasformazione culturale all'interno dei centri di ricerca per garantire maggiore competitività al paese. Praticamente molti dei paesi citati ed altri (come Spagna, Irlanda, Austria) hanno principalmente teso a cambiare le leggi sul lavoro dipendente che vedevano l'esonero del lavoro dei professori universitari. Ma la motivazione principale a base del Bayh-Dole era che la proprietà del governo non avrebbe garantito l'adeguata commercializzazione delle invenzioni che passavano quindi nelle mani delle università (private).

Le altre iniziative per promuovere la commercializzazione della ricerca sono e sono state finalizzate all'organizzazione ed alla gestione degli uffici per il trasferimento tecnologico. I Governi svedese, giapponese e tedesco hanno incoraggiato la formazione di organizzazioni per la gestione delle licenze concesse ad esterni, affiliate o meno ad un'università (Goldfarb e Henrekson,2003).

Diversi paesi hanno imitato la politica statunitense per la ricerca, scegliendo selettivamente cosa prendere a prestito. La titolarità dei brevetti delle università è stato ritenuto fosse il meccanismo più importante. Molto probabilmente meccanismi altrettanto importanti, come la maggiore competizione tra gli istituti per accaparrarsi i fondi per la ricerca o la maggiore autonomia delle università all'interno del sistema accademico nazionale, non hanno ottenuto la stessa considerazione. L'attenzione eccessiva verso i brevetti potrebbe mettere a repentaglio l'esistenza e lo sviluppo degli altri meccanismi di trasferimento, quelli privilegiati nel paese in considerazione.

3.2. La nascita e l'evoluzione delle *Technology Transfer Organisation* (TTO) negli Stati Uniti

Merton sottolinea, nel 1973, come i diritti di proprietà intellettuale fossero ridotti nel mondo accademico ad un assoluto minimo, preferendo gli scienziati per l'attività di ricerca condotta il riconoscimento e la stima dei loro pari. Il non-coinvolgimento delle università nel riconoscimento dei diritti di proprietà intellettuale cambia

progressivamente nel tempo, come si è già sottolineato. Verso la fine degli anni 80 del secolo scorso negli Stati Uniti un insieme di routine diventa caratteristico di tutte le università dove viene condotta ricerca scientifica. Si richiede ai professori che hanno realizzato innovazioni o ricerca scientifica con un possibile utilizzo commerciale di compilare un report che descriva l'invenzione e tutti i suoi possibili usi. L'ufficio di trasferimento tecnologico (TTO) valuterà l'invenzione, decidendo se valga la pena di fare richiesta brevettuale e, conseguentemente, dare in licenza il brevetto. I termini del contratto di licenza saranno decisi dalla TTO che contratterà l'utilizzo dell'invenzione con qualsiasi impresa la voglia utilizzare (su base esclusiva o meno). I proventi derivanti dalla licenza saranno poi suddivisi tra l'inventore, il laboratorio o il dipartimento e l'università.

Se il risultato dell'attività di ricerca di uno scienziato era un'invenzione, toccava al ricercatore la decisione di brevettare o meno il trovato¹. Le aziende interessate potevano contattare il ricercatore una volta venute a conoscenza dell'invenzione (se ne venivano a conoscenza). L'università, di conseguenza, non veniva coinvolta all'interno del processo, dimostrando una mancanza di esperienza in questa area e la difficoltà collegata alla gestione delle regole accademiche della "scienza aperta" con quelle di garantire un monopolio, sebbene limitato nel tempo, sull'utilizzo di conoscenza e tecnologia. Non si avvisava l'esigenza di stabilire delle regole di comportamento data l'occasionalità collegata all'emersione di brevetti. Solo alcune università avevano iniziato a definire delle linee guida. La Columbia, la John Hopkins e l'università di Harvard avevano proibito i membri dell'organizzazione della ricerca di brevettare in campo medico². Nella incertezza diffusa, collegata al giusto modo di procedere, l'occorrenza di alcuni eventi è servita come riferimento e modello per altre università. Uno degli eventi principali che ha segnato lo svolgimento di questo processo è stato l'ottenimento del brevetto ottenuto da Banting e Best, due professori dell'università di Toronto, per l'estrazione pancreatica dell'insulina necessaria per la cura del diabete. Nel 1921, i due scienziati avevano pensato inizialmente di pubblicare i risultati delle loro ricerche nella speranza che qualche impresa sviluppasse poi il prodotto. La paura collegata alla monopolizzazione del mercato da parte di una qualche azienda, così come la paura collegata alla produzione dell'insulina da parte di un'impresa incompetente, avevano spinto i due ricercatori a brevettare il metodo di estrazione della secrezione pancreatica. Il dibattito pubblico

¹ La ricostruzione storica si basa sugli articoli di Sampat e Nelson (1999); Bliss (1983); Swann (1988).

² La università di Columbia mantiene l'obbligo di non brevettare trovati in campo medico fino al 1975.

che seguì fu molto acceso e la paura connessa alla trasgressione delle norme mediche, fu superata dalla considerazione che brevettare sarebbe, in questo caso, stato nell'interesse pubblico. I due inventori non avevano comunque le conoscenze necessarie alla gestione diretta del brevetto. L'università di Toronto decise di creare un comitato amministrativo che avrebbe assicurato il controllo qualitativo dell'invenzione e, quindi, la sua licenza a terzi.

Nel 1924, un altro importante caso prende luogo nell'università del Wisconsin. Il professor Steenbock dimostra un metodo per arricchire il contenuto di farmaci e cibi di vitamina D, attraverso il processo di irradiazione. Steenbock decide di brevettare la sua invenzione, nonostante le critiche, citando l'esempio dell'università canadese, al fine di impedire un uso sbagliato del suo processo. L'università del Wisconsin, però, non ritenne necessario realizzare una organizzazione amministrativa per gestire il brevetto. Steenbock convinse alcuni ex studenti a fondare il Wisconsin Alumni Research Foundation (WARF); una fondazione affiliata all'università, ma legalmente indipendente, che avrebbe gestito l'invenzione e proceduto alla divisione dei proventi delle licenze tra l'inventore e l'università. L'idea, secondo Apple (1996), era quella di creare un'organizzazione terza che avrebbe assicurato la non-interferenza rispetto all'attività centrale dell'università e, nello stesso tempo, generato dei proventi necessari al finanziamento di altre ricerche scientifiche. Il brevetto aveva generato, nel 1936, oltre 700 mila dollari. La decisione di dare in licenza il brevetto ad un numero limitato di soggetti (licenza co-esclusiva), aveva fatto generare proventi così elevati, facendo nascere un numero consistente di discussioni all'interno del mondo accademico.

All'inizio degli anni 30 del secolo scorso diverse università americane iniziano a pensare alla necessità di elaborare una politica brevettuale e il caso del WARF diventa un prototipo al quale fare riferimento. Sampat e Nelson (1999) sostengono che almeno tre sono le motivazioni che hanno spinto le università a considerare la rilevanza dei brevetti: da un lato, la recessione economica causata dalla Grande Depressione spingeva le università ad essere meno conservatrici; dall'altra, i fondi di finanziamento legati al periodo post-bellico (Prima Guerra Mondiale), chiarendo la proprietà intellettuale a chi sarebbe appartenuta; e ancora, l'interesse economico e i proventi realizzati dal brevetto di Steenbock.

Il Massachusetts Institute of Technology (MIT) rappresenta un'importante università *land grant* che ha deciso di stabilire una propria politica in merito alla gestione dei

brevetti all'inizio degli anni 30 del secolo scorso³. Basandosi sul caso WARF, il MIT decide di lavorare con una organizzazione esterna all'università, la Research Corporation. Il chimico dell'università di Berkeley, Frederick Cottrell, fonda l'ente nel 1912, per gestire il suo brevetto su un precipitatore elettrostatico, uno strumento per controllare l'inquinamento. I primi anni di vita dell'organizzazione la vedono ruotare intorno al brevetto del suo fondatore, il cui principale obiettivo era quello di raccogliere maggiori fondi per la ricerca. Ma il chimico non aveva escluso la possibilità di gestire la proprietà intellettuale anche per altri scienziati. I successi raggiunti nella gestione del brevetto, nella raccolta delle royalty e la mancanza di conoscenza legata alle attività pre e post brevettuali, spingono infatti altri inventori a rivolgersi alla Research Corporation, tra questi anche il MIT. Al 1937, risale l'accordo tra l'università del Massachusetts e l'organizzazione di Cottrell. Il MIT si obbliga a divulgare alla Research Corporation tutte le innovazioni potenzialmente brevettabili. L'organizzazione, una volta non rifiutate le invenzioni proposte, si impegna a fare tutto il possibile per produrre un brevetto, generare degli introiti, garantirne un uso corretto e proteggerlo dai trasgressori, evitando dove possibile cause di tipo legale. Gli introiti, al netto delle spese, venivano suddivisi tra l'università e l'organizzazione, per garantirne il suo funzionamento (60% all'università e 40% alla Research Corporation). Questa garantiva solo licenze non-esclusive, forse come risposta alle critiche che si erano sviluppate intorno al caso WARF. Anche altre università come la Columbia e Princeton avevano firmato degli accordi con l'organizzazione di Cottrell, nonostante la maggior parte di esse ancora non disponesse di una politica di gestione chiara e lasciasse le principali decisioni nelle mani degli scienziati.

Grandi cambiamenti avvengono durante e dopo la Seconda Guerra Mondiale. Con l'aumento sostanziale dei fondi federali per la ricerca in campo militare e biomedico, molte università si dotano di una politica brevettuale. Palmer (1962) nota come nel periodo tra il 1940 e il 1955 più di 85 università adottano o rivisitano la loro politica, nonostante rimanevano considerevoli differenze fra le scelte effettuate (se c'era o meno; se la *disclosure* era obbligatoria o dipendeva dalla volontà del ricercatore; se esistevano restrizioni in campo medico). Aumenta considerevolmente il numero delle università che si rivolgono alla Research Corporation, rappresentando questa 15 delle 20 più grandi università del tempo. La presenza di diverse agenzie governative per il

³ Una università land grant rappresenta una tipologia particolare all'interno del panorama accademico statunitense. Sono, cioè, quelle università che conducono ricerca scientifica, tenendo in giusta considerazione i bisogni del mondo imprenditoriale del territorio al quale appartengono. Queste organizzazioni hanno fatto riferimento ai finanziamenti privati, in cambio di formazione o ricerca in particolari aree di indagine.

finanziamento della ricerca non rendeva il compito della chiarezza più facile. Alcune agenzie (DOD, NSF, NHI) mantenevano la titolarità delle invenzioni, altre le lasciavano alla università. Per consentire lo sviluppo commerciale delle invenzioni realizzate nelle università, il Dipartimento della Difesa aveva lasciato la titolarità dei brevetti alle università. La motivazione principale di questa decisione è collegata al fatto che le imprese in mancanza di un brevetto non avrebbero investito fondi per lo sviluppo dei prodotti. Ogni università aveva firmato degli accordi con la agenzia federale dalla quale riceveva fondi (Institutional Patent Agreements, IPA). Cambia lentamente l'ottica relativa ai brevetti, gli accordi con le agenzie federali, inoltre avevano abbassato i costi relativi alla gestione dei brevetti, consentendo ad alcune università di essere più attive nella gestione dei diritti di proprietà intellettuale.

A metà degli anni 70, la Research Corporation gestiva la conoscenza generata da oltre 200 università. Inizia in questo periodo un ciclo di conferenze sulla gestione dei brevetti, al fine di spronare le università a occuparsi direttamente delle invenzioni realizzate. Le università superata la paura legata all'intromissione nelle attività di formazione e ricerca, sotto la spinta istituzionale, iniziano ad occuparsi direttamente dei loro brevetti, sviluppando l'expertise necessaria e creando le condizioni per uno scambio di esperienze. La nascita del settore delle biotecnologie e il suo veloce sviluppo hanno contribuito ad accelerare il meccanismo di indipendenza organizzativa e gestionale delle università. Il numero elevato di brevetti realizzati da una sola università rendevano anche più logico la creazione di uffici interni (e dei costi di gestione fissi a questi connessi). E' in questo contesto generale che viene approvato il *Bayh-Dole Act*. Veniva definita una politica omogenea per tutte le università che diventavano titolari dei brevetti e potevano concedere licenze sia su base esclusiva che non esclusiva. La preoccupazione del Governo americano sulla competitività del paese, messa duramente in crisi durante gli anni 70 e l'idea che i brevetti fossero necessari a garantire l'efficacia del trasferimento tecnologico, avevano spinto all'approvazione di questa legge. L'inasprimento della politica brevettuale americana risulta ancora più evidente se si analizza una decisione della Corte Suprema statunitense. Nella causa *Diamond vs Chakrabarty*, infatti, viene confermata la validità di un brevetto molto ampio in campo biotecnologico; circostanza che apre la brevettazione agli organismi viventi, alle molecole, alle tecniche di ricerca.

Dalle 20 TTO del 1980, si arriva negli Stati Uniti alle più di 1500 del 2000. Molte università hanno un'organizzazione per il trasferimento, mentre altre ne hanno una

per ogni singolo campus. Levine (1995) sottolinea come le organizzazioni e le loro funzioni siano sostanzialmente cambiate in pochi anni. Ancora nel 1984, infatti, molte TTO ruotavano intorno alla gestione di un singolo brevetto; dieci anni più tardi queste sono uffici formati da un insieme di professionisti con conoscenze in marketing, sviluppo del prodotto e specialisti con *background* scientifici.

3.3. Un'analisi della principale letteratura sull'efficacia dei meccanismi brevettuali.

3.3.1. Le ricerche econometriche

Questo capitolo rappresenta un'analisi della principale letteratura (supportata da indagini empiriche) sui fattori che influenzano l'output, il risultato dei processi di trasferimento tecnologico nelle università e negli altri centri di ricerca pubblici. La comprensione dei fattori che influiscono sul risultato del trasferimento può indurre cambiamenti nelle strategie universitarie e nelle pratiche organizzative, come anche delle politiche pubbliche finalizzate all'aumento del flusso di conoscenza scientifica e tecnologica tra mondo accademico e realtà imprenditoriale.

Uno dei problemi iniziali che si incontrano affrontando le tematiche sulla produttività delle università e delle TTO è collegato alla misurazione dell'output del trasferimento tecnologico. I diversi studi utilizzano una varietà di misure come le licenze concesse, l'ammontare delle royalty, il totale dei brevetti, l'analisi delle citazioni, le applicazioni brevettuali, le *disclosure* delle invenzioni. Thursby e Kemp (2002) utilizzano una metodologia formata da diverse variabili che ha il vantaggio di stimare la produttività (e la distanza dalla frontiera della produttività). Thursby, Jensen e Thursby (2001) hanno condotto interviste a 62 direttori di TTO, concludendo come esista una sostanziale eterogeneità negli obiettivi di queste organizzazioni. Il risultato più importante per una TTO è rappresentato dalle royalty generate dal numero di invenzioni commercializzate. Meno importanti sarebbero il numero di licenze concesse e l'ammontare di fondi per la ricerca di origine privata. L'output meno importante sarebbe quello del numero di brevetti conseguiti.

Siegel, Waldman e Link (2002) raggiungono risultati simili conducendo delle interviste strutturate di direttori di TTO, personale universitario amministrativo, scienziati e imprenditori in cinque università di riferimento. I risultati più importanti

per i 15 direttori delle TTO e per il personale amministrativo dell'università è il numero di licenze seguito dalle *royalty*, mentre la ricerca sponsorizzata e i brevetti risultavano tra le variabili meno importanti.

Tabella 3.1. Le principali indagini econometriche sull'attività brevettuale dei centri di ricerca

	Thursby & Kemp (2002)	Rogers, Yin & Hoffmann (2000)	Foltz, Barham e Kim (2000)	Siegel, Waldman & Link (2002)	Thursby, Jensen & Thursby (2001)	Carlsson & Fridh (2002)	Friedman & Silberman (2003)
Metodologia di indagine statistica	Regressione logistica	Correlazione statistica	Regressione lineare	Stima stocastica	Regressione lineare	Regressione lineare	Regressione logistica
Numerosità del campione	112 università	131 università	142 università	113 università	47 università	170 università	106 università
Intervallo temporale	1991-96	1996	1991-98	1991-96	1994-96	1991-96	1997-99
Misura dell'effettività (variabili dipendenti)	Licenze concesse, ricerca finanziata da imprese, richieste di brevetto, <i>disclosure</i> e <i>royalty</i>	<i>Disclosure</i> , richieste di brevetto, licenze ricevute, <i>startup</i>	Totale delle applicazioni brevettuali dal 1991 al 98, brevetti delle università	Accordi di licenza e entrate dei brevetti	Licenze concesse, <i>royalty</i> , numero di brevetti, ammontare della ricerca sponsorizzata	Numero di brevetti e numero di licenze	Numero di licenze, ammontare <i>royalty</i> , <i>startup</i> , licenze con <i>equity</i>
Fonte principale dei dati	AUTM	AUTM & NSF	Brevetti US, NSF & AUTM	AUTM	AUTM & indagine presso TTO	AUTM & indagine presso TTO	AUTM
Principali risultati	Qualità del corpo docente importante in Ingegneria; privato più efficiente del pubblico; facoltà mediche meno efficienti	Variabili significative sono: qualità del corpo docente, della facoltà, l'età della TTO, finanziamento con fondi federali	Variabili significative sono: qualità del corpo docente, della facoltà, finanziamento con fondi federali	Le università meno inefficienti sono quelle in territori con % R&D privata più elevata; TTO con maggiore età tendono a stare più vicino alla frontiera della ricerca	Variabili significative sono le <i>disclosure</i> , % staff; facoltà mediche; la qualità della facoltà non è significativa	Spesa per la ricerca, <i>disclosure</i> , età TTO sono le variabili maggiormente rilevanti	Qualità del corpo docente, prossimità a <i>cluster</i> di imprese, età delle TTO come variabili maggiormente e significative

Friedman e Silberman (2003) considerano un insieme di variabili composto oltre che dal numero di licenze, il numero di licenze che ha generato entrate, le entrate totali da *royalty* anche il numero di start-up, il numero di licenze concesse dove l'università ha conservato una partecipazione azionaria e il numero cumulativo delle licenze.

Dagli studi appena citati emergono diverse conclusioni generali. La qualità del corpo docente è una delle variabili più importanti e statisticamente significative, suggerendo che un elevato livello qualitativo dell'insieme dei professori universitari genera un numero di innovazioni con una maggiore possibilità di commercializzazione. Anche la dimensione della TTO, misurata sia dal numero di persone che compone lo staff sia dall'ammontare di fondi dedicati all'attività di trasferimento, è una variabile statisticamente significativa e positiva in tutti i casi analizzati. L'età della TTO è un'altra rilevante variabile che suggerisce l'esistenza di effetti di apprendimento.

Negli studi sulla realtà universitaria americana, invece, le variabili collegate alle caratteristiche istituzionali non si sono rivelate sempre significative. Mentre l'esistenza della facoltà di medicina all'interno dell'università ha un'influenza positiva sul risultato complessivo dei processi di trasferimento tecnologico, la distinzione tra università pubbliche, private o land-grant non ha prodotto risultati statistici consistenti. Ciò può sottolineare il cambiamento avvenuto nelle università pubbliche in conseguenza delle pressioni politiche che hanno consentito di ricostruire il gap che esisteva rispetto a quelle private.

Friedman e Silberman (2003) elaborano a base della loro ricerca quattro principali ipotesi. La prima riprende il concetto relativo all'età delle organizzazioni per il trasferimento tecnologico che ne determinerebbe il successo e la produttività. Per stabilire un portafoglio di invenzioni da proporre per il brevetto, di brevetti e per ottenere licenze adeguate è necessario del tempo. Si stima un tempo dai tre ai sette anni da quando il contratto di licenza viene sottoscritto alla generazione di entrate per l'università. Esiste comunque anche un effetto collegato all'esperienza e all'apprendimento. Si vengono a creare delle barriere culturali tra i membri della TTO, gli scienziati e i rappresentanti del mondo imprenditoriale. Le relazioni personali, la creazione di network riducono le barriere tra i soggetti, ma hanno bisogno di tempo per formarsi. Queste motivazioni spingono a ipotizzare che le università che hanno una maggiore esperienza nel trasferimento tecnologico, genereranno più licenze e più rendite dalla concessione di queste licenze.

Box: la politica brevettuale dell'Arizona State University

L'università pagherà al creatore una percentuale degli introiti netti ricevuti dall'università da ogni proprietà intellettuale concessa in licenza o assegnata in accordo a quanto detto in questo documento. Per "introiti netti" si intende le rendite lorde derivanti da qualsiasi proprietà intellettuale, meno un compenso per gestione delle attività amministrative svolte dall'università che non può superare il 15%, poi meno tutti i costi non-rimborsati sostenuti dall'università o dai suoi rappresentanti nella attività di licenza, nella protezione legale e nel mantenimento legale della proprietà intellettuale. L'incaricato di gestire le attività che riguardano la proprietà intellettuale deciderà la percentuale che dovrà essere pagata al creatore, assicurandosi che sia in accordo con la politica di divisione delle rendite generate dai brevetti dell'università, soggetto comunque a seguire il seguente minimo: l'impiegato che ha creato la proprietà intellettuale come risultato del lavoro per il quale è pagato dall'università e dove utilizza le risorse e le strutture dell'università riceverà un minimo del 50% dei primi 10.000 dollari netti ricevuti dall'università e un minimo del 25% delle rendite nette ricevute dall'università in eccesso rispetto ai primi 10.000 dollari.

La maggioranza delle invenzioni sottoposte a brevetto sono così embrionali che spesso diventa opportuna la collaborazione dell'inventore per le fasi di sviluppo con l'impresa alla quale è stata concessa la licenza. L'inventore, secondo Friedman e Silberman (2003), sarà incentivato alla collaborazione se adeguato sarà il compenso per la sua attività. Se lo scienziato dovrà attendere la commercializzazione del prodotto sul mercato prima di ricevere degli introiti per la sua invenzione, è molto probabile che preferirà non partecipare alla messa a punto dell'invenzione. Ogni università ha una diversa politica in riferimento alla suddivisione delle royalty (vedi box e tabella). Le università che garantiranno maggiori rendite agli inventori genereranno un numero più elevato di licenze e più ricavi da queste ultime.

Tabella 3.2. La politica di divisione delle royalty dell'università di Harvard

Ammontare cumulativo ricevuto	Primi 50.000 dollari	Oltre 50.000 dollari
Inventore	35%	25%
Dipartimento dell'inventore	30%	40%

(l'inventore può decidere come utilizzare la metà della percentuale)

assegnata al dipartimento fin quando rimane ad Harvard)		
Facoltà (ufficio del preside o vicepreside)	20%	20%
Presidente e soci del college di Harvard	15%	15%

Fonte: Friedman e Silberman, 2003

La terza ipotesi elaborata dai due autori si basa sul concetto di *spillover* di conoscenza e di prossimità tra gli attori. Molta letteratura scientifica riguarda la rilevanza della condivisione di uno stesso luogo tra università, imprese, centri di ricerca, così come molti teorici sottolineano come il contributo della ricerca condotta nelle università sia geograficamente concentrata. L'abilità di generare licenze e royalty dipenderebbe dalla prossimità e dagli spillover che il mondo industriale genererebbero. *Spillover* come l'infrastruttura tecnologica rappresentata dai *venture capitalist*, dai consulenti, dagli avvocati, imprenditori, ricercatori delle imprese. Le università presenti su un territorio caratterizzato da un elevato numero di imprese *high-tech* e un forte ambiente imprenditoriale genereranno più licenze e più introiti.

L'ultima ipotesi riguarda la missione espressa dalle università. Friedman e Silberman (2003) sostengono che le università con una missione chiara e obiettivi definiti per le TTO genereranno più licenze e più ricavi (vedi box).

Box: le missioni delle TTO di Harvard e della università statale di Arizona

Harvard:

Portare la proprietà intellettuale generata all'interno dell'università nell'utilizzo pubblico più velocemente possibile, proteggendo la libertà accademica e generando ritorni finanziari per l'università, gli inventori e i loro dipartimenti. Servire come risorsa per i professori e lo staff della facoltà per interagire con il mondo imprenditoriale.

Arizona State University:

L'ufficio per le collaborazioni tecnologiche e le licenze è incaricato di implementare il programma di trasferimento tecnologico dell'università. Aiutiamo i professori a stabilire e gestire relazioni per la ricerca con le imprese. Il servizio per le collaborazioni per la ricerca e per i diritti di proprietà intellettuale valgono per tutte le facoltà e per tutti i dipartimenti. La nostra missione è di incoraggiare la formazione di forme di interazione produttive, appropriate e mutuamente benefiche e di facilitare i trasferimenti di tecnologia tra università e settore privato.

I risultati delle ricerche condotte da Friedman e Silberman sono molto interessanti. Il Clima imprenditoriale risulta essere una variabile significativa e positivamente collegata al numero di licenze. Ciò enfatizza l'importanza degli *spillover* e delle esternalità generate da un insieme di imprese nel territorio che circonda l'università. Anche le ipotesi sulla missione universitaria si sono verificate. Le università con una missione con un *focus* chiaro realizzeranno un processo di trasferimento migliore rispetto a quelle che hanno una missione dove sono presenti troppi obiettivi accademici. Come nelle altre ricerche la variabile maggiormente correlata alle *disclosure* (1), e quindi agli accordi di licenza stipulati, è legata alla qualità del corpo docente. Migliorare la qualità del corpo docente provocherà un aumento della ricerca passibile di essere brevettata e, di conseguenza, del numero di contratti di licenza stipulati dalla TTO. Non così forti come anticipato risultano essere i risultati che spiegano la correlazione tra la percentuale di introiti che spetta all'inventore e il numero di licenze concesse. Il numero di licenze concesse dipende sicuramente dal coinvolgimento dell'inventore nelle fasi di sviluppo del prodotto e anche il coinvolgimento dell'inventore dipende dalla percentuale di royalty che viene concessa. Quello che si può asserire con forza è che distribuire i proventi generati dai diritti di proprietà intellettuale per gli scopi generali dell'università riduce il compenso per l'inventore e ha un impatto negativo sulla performance della TTO.

Di grande rilevanza scientifica è lo studio realizzato da Jensen, Thursby e Thursby (2003), tutti esponenti dello NBER (National Bureau of Economic Research). La ricerca è stata realizzata grazie ad un questionario sottoposto ad un campione di 62 organizzazioni per il trasferimento tecnologico di università con sede negli Stati Uniti. I direttori delle TTO hanno sottolineato che educare e convincere il corpo docente a diffondere il contenuto delle loro ricerche al fine di brevettare le possibili invenzioni, è uno dei problemi più importanti che queste organizzazioni affrontano. Molti direttori delle TTO credono che sostanzialmente meno di metà delle invenzioni con un potenziale commerciale viene comunicato all'esterno del laboratorio di ricerca. Le motivazioni alla base delle decisioni di non-comunicazione della ricerca brevettabile sono diverse e vanno dalla convinzione degli scienziati di non essere capaci di realizzare un'innovazione che ha un potenziale commerciale al desiderio legato al non voler perdere tempo per la ricerca scientifica. Il corpo docente universitario sarebbe cosciente del fatto che, dare in licenza un brevetto, comporta

un loro successivo coinvolgimento nella fase di sviluppo (anche se la licenza è già stata concessa), affinché l'invenzione raggiunga il successo commerciale (il 71% delle invenzioni concesse in licenza).

I manager delle TTO sono convinti che molte delle migliori invenzioni rimangono all'interno delle università, anzi sottolineando come la maggior parte della ricerca che viene comunicata alla TTO sia paradossalmente di valore discutibile. Una frase per tutte riportata nell'articolo di Jensen, Thursby e Thursby (2003) rende il sentimento di scontentezza relativo a questo processo: "the best we can do with the shit we have to work with". Ciò suggerisce che la natura delle invenzioni potenzialmente brevettabili dipenderanno dalla qualità della ricerca condotta, ma in una maniera difficile da immaginare preventivamente. Così come, quindi, un elevato livello di ricerca scientifica genera un numero consistente di brevetti, può anche accadere che una parte significativa di queste ricerche resti nella mente e negli articoli degli scienziati. Molto probabilmente se, dato l'alto livello della ricerca condotta, il corpo docente universitario riceve finanziamenti senza produrre ricerca con potenziale commerciale, si può immaginare che la ricerca comunicata all'esterno dei laboratori sarà correlata inversamente alla qualità del corpo docente.

Jensen, Thursby e Thursby (2003) indagano il rapporto che si instaura tra amministrazione centrale dell'università, corpo docente e organizzazione per il trasferimento tecnologico. Il modello che costruiscono si basa sulle relazioni del tipo principale-agente, dove l'amministrazione centrale è il principale sia del corpo docente che della TTO; la TTO risulta essere, nello stesso tempo, agente per il corpo docente. L'amministrazione centrale rappresenta il principale in quanto decide gli incentivi per il corpo docente attraverso la scelta della percentuale da distribuire delle licenze concesse e della ricerca finanziata da privati, influenzando l'attività della TTO. La scelta di comunicare la ricerca realizzata con potenziale commerciale spetta al ricercatore, che può decidere in quale stadio della ricerca realizzare la *disclosure*. L'invenzione potrebbe essere in uno stadio molto embrionale oppure rappresentare un primo prototipo. Ciò diventa rilevante per la l'organizzazione per il trasferimento tecnologico che potrebbe decidere di consentire un finanziamento esterno della ricerca (nonostante questo non porti a dei ricavi per la TTO) al fine di far percepire delle entrate allo scienziato, spingendolo così a continuare la sua ricerca portandola ad acquisire i criteri di commerciabilità. La TTO viene influenzata nella sua gestione dall'opinione degli scienziati in merito alla ricerca sponsorizzata; ma viene anche influenzata dall'opinione dell'amministrazione centrale in merito alle royalty sulle

licenze concesse. Nonostante queste vengano percepite percentualmente anche dal ricercatore, solo il 41% trova che queste siano di estrema rilevanza, contro il 71% dell'amministrazione centrale dell'università. La decisione se comunicare la ricerca potenzialmente brevettabile e a quale stadio di sviluppo può essere rappresentato da una funzione di equilibrio tra le entrate che derivano dalle licenze e la ricerca sponsorizzata, le preferenze del ricercatore in merito all'allocazione del suo tempo e la qualità del corpo docente.

E' interessante notare che le università considerate le migliori a livello di qualità della ricerca preferiscano concedere licenze su invenzioni embrionali, ancora lontane da un'effettiva applicazione industriale. Questo accade anche per le discipline scientifiche come quelle ingegneristiche, mediche e per le altre scienze applicate. Ciò potrebbe essere letto anche come un diverso rapporto nei confronti dei brevetti. Nelle facoltà di ingegneria, per esempio, i ricercatori preferiscono comunicare all'esterno la loro ricerca anche se in fase di sviluppo iniziale, proprio perché esiste una volontà di partecipare alla fase di sviluppo del prodotto/processo. Le università con le entrate nette più elevate, inoltre posseggono un ammontare inferiore di *disclosure* concesse in licenza in uno stato embrionale, sebbene le TTO di successo che raggiungono i migliori risultati commerciali incoraggino le *disclosure* in uno stadio della ricerca iniziale.

Dall'indagine empirica di Jensen, Thursby e Thursby (2003) emerge come effettivamente le organizzazioni per il trasferimento tecnologico basino la misurazione del loro successo, sulla percezione degli obiettivi prioritari per l'amministrazione centrale e per il corpo docente. Maggiormente importante la TTO percepirà l'obiettivo dei suoi due principali, più farà attenzione al raggiungimento degli obiettivi come misura di successo.

Geuna e Nesta (2004) sottolineano, però, come l'ordine causale tra il numero inferiore di brevetti e la minore innovazione che ne deriverebbe non è stato scientificamente provato e si traduce in una mera supposizione. Secondo gli autori, affermazioni del tipo: "un numero elevato di innovazioni potrebbero essere diffuse se non fossero state nascoste all'interno degli armadi dell'università" (in Agres,2002), non rappresentano correttamente in processo di trasferimento tecnologico dell'università e il processo di acquisizione della conoscenza da parte delle imprese.

Azagra-Caro, Carayol e LLerena (2003) si pongono diversi quesiti sul ruolo delle diverse fonti di finanziamento della ricerca svolta nei centri pubblici e nelle università. Partendo dalla constatazione che alcuni dei cambiamenti strutturali più importanti per l'università sono stati, specialmente in Europa, i sistemi di finanziamento nazionali, si domandano in che modo questi influiscano sull'attività brevettuale delle università. Contrariamente al pensiero comune, non esiste, infatti, evidenza sistematica che i finanziamenti che provengono dal settore privato incrementino il comportamento inventivo del corpo docente. Nello stesso tempo, poco si conosce sull'impatto effettivo dei finanziamenti pubblici sulla creazione di brevetti. Gli autori si interrogano, quindi, sul ruolo svolto dai finanziamenti del settore privato e su quale tipo di finanziamento (regionale, nazionale, europeo, privato) sviluppi maggiormente l'attività brevettuale. Il *focus* di indagine non è, in questo caso, l'università nel suo complesso, ma il livello prescelto è quello del laboratorio di ricerca. Diverse motivazioni spingono gli autori a fare questa scelta. Già altri autori avevano considerato il laboratorio come il livello di analisi dell'attività scientifica più rilevante (Stephan,1996; Arora et alii,1998). Il contesto europeo, nel quale l'indagine è stata svolta, rendono particolarmente vere queste affermazioni. Data la rilevanza istituzionale dei laboratori di ricerca che si concretizza nelle decisioni in merito appunto ai finanziamenti, all'acquisto e alla condivisione degli strumenti per la ricerca, alla definizione degli obiettivi della ricerca condotta, così come alla politica scelta nei confronti della proprietà intellettuale (Crow e Bozeman, 1987). L'approccio scelto consente agli autori di analizzare le differenze che esistono tra i laboratori a livello organizzativo e, soprattutto, disciplinare. Il campione è formato dagli 83 laboratori accademici dell'università Louis Pasteur di Strasburgo, dei quali si dispongono di dati completi per il periodo 1993-2000. Vista la legge brevettuale francese che è cambiata nel 1999 con il passaggio della titolarità dei brevetti dall'inventore all'università, Azagra-Caro, Carayol e LLerena non considerano nella loro indagine solo i brevetti posseduti dalle università, ma tutti quelli (europei) dove appare almeno un inventore accademico.

Le altre variabili indagate sono principalmente di tipo strutturale. Come il livello di investimento in ricerca e sviluppo dei laboratori o il numero di persone che pongono lo staff. Importante diventa identificare quelle aree tecnologiche che presentano specifiche opportunità nel generare innovazioni. Meyer-Krahmer e Schmoch (1998) asseriscono, come risultato delle loro ricerche, che opportunità tecnologiche superiori possono essere ritrovate in quelle discipline che sono fortemente basate

sulla ricerca scientifica (chimica, biotecnologia, microelettronica, software), dove l'innovazione tende a seguire un processo maggiormente sequenziale e in quelle discipline con particolare applicazione industriale (ingegneria meccanica), identificabili grazie alla presenza di elevati finanziamenti da parte del settore privato.

Alcuni autori hanno indagato la rilevanza delle caratteristiche personali dell'inventore, sebbene non direttamente collegandole alla produttività brevettuale. Wallmark (1998) descrive un insieme di caratteristiche dell'inventore, che potrebbero avere un legame con i brevetti: età nel momento dell'invenzione, categoria nella facoltà e sesso. Nella sua ricerca condotta alla Chalmers University of Technology in Svezia, emerge che l'inventore ha tra i 30 e i 35 anni, nonostante ci sia una particolare propensione a brevettare tra i professori emeriti e che pochi inventori sono donne.

Azagra-Caro, Carayol e Llerena indagano anche il possibile ruolo svolto dalle caratteristiche istituzionali delle unità di ricerca come se svolgono solo attività di ricerca o anche di insegnamento; se fanno parte del CNRS o sono organizzazioni solamente universitarie; se gli viene riconosciuto un livello particolare di prestigio. E' proprio la scelta dell'unità di indagine (il laboratorio di ricerca) che consente di inserire delle variabili collegate alla sua struttura. Un problema rilevato dagli autori riguarda l'assenza di studi econometrici sulla realtà brevettuale europea. La presa a prestito di alcune variabili utilizzate nelle ricerche realizzate negli Stati Uniti (qualità del corpo docente, età della TTO, numero di persone dello staff) potrebbero portare a risultati diversi a causa della differenze culturale e istituzionale tra le organizzazioni della ricerca dei due continenti. Per esempio, si può affermare che nessuna università o centro di ricerca in Francia abbia elaborato, se non negli ultimi anni, una missione specificamente focalizzata sul trasferimento di conoscenza al settore privato.

I risultati della ricerca sottolineano l'influenza delle fonti di finanziamento private sull'output dei laboratori di ricerca. Le dimensioni dell'unità di ricerca sono anch'esse variabili significative e positivamente correlate. Come negli studi precedentemente descritti, la qualità degli scienziati che fanno parte del laboratorio di ricerca è una delle variabili più importanti, dove ad un aumento della qualità dei docenti, corrisponde un pari aumento del numero dei brevetti realizzati. Le discipline che risultano dall'indagine produrre un maggiore numero di brevetti sono, non sorprendentemente, la biologia, la genetica e la fisica.

Importanti sono i risultati dell'indagine su quali fonti di finanziamento conducano ad una maggiore produzione di brevetti. Da una prima analisi emerge come i brevetti siano soprattutto il risultato dei finanziamenti privati per la ricerca e le consulenze.

Ad un maggiore approfondimento si comprende, però, come questo sia vero per i brevetti posseduti dalle imprese (con almeno un inventore accademico) e non per i brevetti la cui titolarità fa capo all'università Louis Pasteur. Per questi ultimi, le fonti di finanziamento più rilevanti sembrano essere i finanziamenti che hanno natura regionale, sebbene la variabile non sia molto significativa. I brevetti in ultima analisi non sembrano essere dipendenti da nessuna fonte in particolare.

Box: la codificazione della conoscenza e la sua diffusione per il ricercatore universitario

Jensen e Thursby (2002), nella costruzione del loro modello di ripartizione del tempo dello scienziato tra attività di ricerca, di docenza, di brevettazione, assumono che scrivere un brevetto piuttosto che un articolo scientifico sia semplicemente una questione di allocazione temporale. Non esisterebbero cioè differenze sostanziali nelle due attività, essendo entrambi processi legati alla codificazione della conoscenza. In una indagine condotta sulle politiche a supporto dell'attività brevettuale in Europa, i ricercatori hanno sottolineato che scrivere una pubblicazione è essenzialmente diverso dallo scrivere una applicazione per un brevetto. Uno degli intervistati nota:

“Questo desiderio generalizzato di spronare un ricercatore universitario ad applicare per l'ottenimento di un brevetto non ha alcun senso. Siamo formati per fare ricerca. Ci preparano per spiegare che cosa facciamo nella nostra ricerca così che gli esperimenti possano essere realizzati altrove, sulla base di quello che è scritto, possibilmente senza che vi sia l'esigenza di un'interazione diretta tra i ricercatori. L'intero esercizio di pubblicazione, cioè, è finalizzato a restringere l'insieme di fenomeni grazie ai quali si verifica l'esperimento e spingere i ricercatori alla sua duplicazione in ogni parte del mondo. Nel caso della compilazione di una domanda di brevetto, l'esercizio è completamente opposto. Il ricercatore universitario deve pensare all'insieme completo di possibili applicazioni al fine di poter rivendicare più utilizzi possibili. I ricercatori universitari non sono formati per niente per questo obiettivo”, citazione in Geuna e Nesta, 2004.

In un report commissionato dalla Commissione Europea (2002) si sottolinea, contrariamente alla citazione appena riportata, che il livello di conoscenza, di codificazione ed esperienza scientifica richiesto per un'applicazione brevettuale è sensibilmente inferiore rispetto a quella richiesta per una pubblicazione scientifica. Così che imparare come e quando presentare domanda di brevetto per uno scienziato dovrebbe rappresentare un costo minimo. Le politiche votate allo sviluppo dello strumento brevettuale all'interno dei centri di ricerca pubblici dovrebbero invece prendere in considerazione il fatto che scrivere un brevetto non rappresenta un'attività scontata per un ricercatore.

Guldbrandsen, Rapmund e Iversen (2005) realizzano una ricerca sulla realtà brevettuale norvegese. In Norvegia la normativa sui diritti di proprietà intellettuale

cambia nel 2003, riportando la titolarità dei brevetti in capo alle università e agli altri istituti di ricerca. E' proprio questo cambiamento, costruito sul modello americano del Bayh-Dole Act, che porta alla necessità di analizzare una realtà, così come quella di altri paesi, totalmente sconosciuta.

Anche nel caso della Norvegia, gli autori hanno proceduto all'elaborazione di un proprio database di ricercatori-inventori, mancando delle statistiche ufficiali complete e le informazioni relative ai singoli centri di ricerca. I tre studiosi hanno raccolto informazioni sui brevetti concessi dall'ufficio norvegese per i brevetti dal 1998 al 2003, inviando un questionario agli inventori. 312 sono le risposte valide.

Quattro sono le aree di ricerca principali considerate dagli autori: l'identificazione dell'inventore accademico, i motivi che lo spingono a brevettare, la struttura a supporto del processo di brevettazione e di trasferimento e gli effetti della brevettazione sull'attività del ricercatore.

Le prime domande che si pongono Gulbrandsen, Rapmund e Iversen (2005) riguardano le caratteristiche del ricercatore dei centri di ricerca pubblici, le discipline e le istituzioni alle quali appartengono, la tipologia di ricerca che conducono, se hanno dei partner nella loro attività di brevettazione. Molti autori hanno infatti sottolineato le differenze che esistono tra discipline scientifiche, sottolineando come quelle legate alle scienze della vita e in particolare alla biotecnologie occupino una percentuale rilevante di tutte le invenzioni brevettate (Geuna e Nesta, 2003; Gulbrandsen, 2004). Il settore farmaceutico è generalmente poco presente in Norvegia, per questo gli autori si aspettano una piccola percentuale di innovazioni legate alle scienze della vita. Mentre, come accade in Finlandia, data la specializzazione produttiva del paese nell'ICT (Meyer,2003), la Norvegia dovrebbe mostrare una percentuale più elevata nei settori legati alla tecnologia dell'informazione.

Gulbrandsen, Rapmund e Iversen (2005) sono altrettanto interessati alle motivazioni che spingono i ricercatori norvegesi a brevettare. Provengono dall'interno e quindi dalla voglia del ricercatore di commercializzare la propria invenzione o sono, per esempio, il risultato di una richiesta esterna delle imprese o dipendono dal sistema di incentivi delle organizzazioni della ricerca?

Diversi sono gli autori che riconoscono diverse tipologie di imprenditori accademici con differenti motivazioni che li spingono ad entrare nel processo di commercializzazione. Meyer (2003) elabora una distinzione tra "imprenditore accademico" e "accademico imprenditoriale". L'accademico imprenditoriale sarebbe

per lo studioso un professore che adatta la sua agenda della ricerca di base che conduce ai nuovi campi e indagini di ricerca, ma senza un obiettivo di crescita. Gulbrandsen (2004) arriva alla concezione di una classifica simile: l'imprenditore orientato alla ricerca di base corrisponde all'accademico imprenditoriale di Meyer, mentre il "liminale" non si riconosce né con gli altri ricercatori universitari, né con una comunità più ampia di imprenditori. Questo gruppo di ricercatori sono molto attivi nella fase di commercializzazione, ma non sono spesso coinvolti nella struttura di supporto dell'università al trasferimento tecnologico. Etzkowitz (1998) descrive, invece, tre tipi diversi di scienziato-imprenditore. Come lo scienziato che si occupa di ricerca di base di Gulbrandsen, il "hands-off" di Etzkowitz lascia che l'organizzazione che ha lo scopo del trasferimento tecnologico si occupi del brevetto e della sua commercializzazione. Il "knowledgeable participant" è conscio del valore commerciale della sua scoperta e ha voglia di giocare un ruolo importante nelle fasi del suo sviluppo. Il "seamless web", infine, rappresenta una tipologia di ricercatore che raggiunge una fase ancora successiva a quella del "partecipante che è a conoscenza". L'inventore, in questo caso, integra l'attività di ricerca condotta all'università con i programmi di ricerca realizzati nell'impresa. Questa classe di scienziati è probabilmente ancora molto rara.

Ancora gli studiosi norvegesi si interrogano sul ruolo che le TTO e le altre strutture di supporto possono giocare all'interno del processo di trasferimento tecnologico e brevettuale. Diversi studi hanno trovato l'esistenza di un legame tra le motivazioni e l'uso di un'infrastruttura di supporto. Gli scienziati imprenditoriali più attivi sono quelli che posseggono una propria rete formata da consulenti brevettuali, *business angel* e imprese *venture capital*. Le organizzazioni per il trasferimento tecnologico si occuperebbero delle invenzioni di quegli scienziati che non sono interessati alle fasi di commercializzazione o alle invenzioni mediocri (Jensen et alii, 2003).

Fanno parte della struttura di sostegno al trasferimento, secondo gli autori, anche le fonti di finanziamento alternative alle quali il ricercatore può accedere.

L'ultimo insieme di domande riguardano l'utilizzo successivo del brevetto. Gli autori si interrogano sulla partecipazione degli scienziati alla fase di sviluppo dell'invenzione, se i ricercatori sono portati a creare delle imprese loro, se i brevetti generano entrate.

Diversi sono i risultati interessanti che emergono dall'indagine realizzata da Gulbrandsen, Rapmund e Iversen (2005). Molti degli inventori del campione che ricercano all'interno delle organizzazioni accademiche hanno una seconda attività

lavorativa (per esempio negli ospedali). Tra gli inventori delle imprese private, invece, un'alta percentuale (il 50%) era prima stata impiegata in un centro di ricerca. Ciò è anche una conseguenza del fatto che molti ricercatori creano imprese start-up. Un ricercatore su cinque ha affermato di approfondire aree di ricerca interdisciplinari. La tipologia più comune vede la combinazione di scienze naturali e discipline tecnologiche e aree tecnologiche e medicina. La ricerca di base si concentra nelle scienze naturali, dove il 27% del campione di inventori che appartengono all'università asserisce di condurre solo ricerca di base. Il restante 73% dei professori universitari conduce, al contrario, un insieme variegato di ricerca di base, applicata e sviluppo commerciale.

Dall'indagine svolta dagli autori norvegesi emerge che la motivazione principale che spinge gli inventori a brevettare è legata al desiderio di commercializzare l'idea o la tecnologia. Meno rilevante, ma sempre centrale, come causa di brevetto è la volontà di assicurare un utilizzo posteriore all'invenzione. Le motivazioni sono coerenti in tutte le aree disciplinari e in tutti i settori (privato, pubblico), indicando una motivazione intrinseca del ricercatore, piuttosto che una domanda che proviene dall'esterno. Utilizzando la terminologia di Meyer (2003), Gulbrandsen (2004) e Etzkowitz (1998), la maggior parte del campione (l'80%) si rivela un "imprenditore accademico", "un liminale" o un "partecipante che è a conoscenza". Questi ricercatori sono, infatti, non solamente interessati ad un'estensione della loro ricerca, ma vogliono contribuire al raggiungimento di risultati commerciali. I ricercatori più attivi sembrano essere quelli che provengono da discipline tecniche e da quelle legate alla medicina. Secondo gli autori, però, le motivazioni legate ad un maggiore coinvolgimento nelle attività di commercializzazione potrebbero essere diverse. Nel caso delle discipline tecniche, le motivazioni potrebbero essere legate alla natura intrinseca delle aree di ricerca; nel caso di quelle mediche, al contrario, le ragioni potrebbero dipendere dalla mancanza di un'industria farmaceutica nazionale. Le motivazioni che sono risultate essere quelle meno rilevanti sono quelle legate al beneficio personale in termini economici e all'aumento della reputazione a livello professionale. Molti di questi inventori probabilmente sono consapevoli che solo una piccola percentuale di brevetti (i così detti *blockbuster*) sono capaci di generare rendite significative. D'altro canto, molti sono convinti che siano utili anche a livello di riconoscimento della ricerca condotta, oltre a rappresentare delle sfide professionali. Le opinioni variano da settore a settore, nonostante solo nel campo della medicina emerge l'esistenza di scienziati con una visione negativa dell'attività di brevettazione.

In Norvegia tutte le università e i maggiori college sono inseriti in parchi scientifici e tecnologici che hanno una struttura di sostegno all'innovazione, al trasferimento tecnologico e all'attività brevettuale. Per scopi relativi alla ricerca di finanziamenti, il settore privato sembra quello al quale si faccia principale riferimento. I consulenti/legali brevettuali sono quelli ai quali si fa maggiore riferimento per consigli. Gli uffici per il trasferimento tecnologico e le altre organizzazioni con lo stesso fine giocano un ruolo centrale nel finanziamento e nel futuro sviluppo dei brevetti. Queste organizzazioni vengono utilizzate principalmente dai ricercatori degli istituti di ricerca, evidenziando che quelle di dimensioni più importanti dispongano della loro unità di commercializzazione.

Nella maggior parte dei casi, i brevetti sono stati utilizzati per la creazione di imprese spin-off o hanno rappresentato una parte rilevante per la nascita di queste imprese. L'inventore è, cioè, molto spesso coinvolto in queste attività. I contratti di licenza non sono comuni, forse a causa della difficoltà di trovare imprese interessate o delle discipline scientifiche alle quali i brevetti appartengono (poche nell'ambito medico dove le licenze sono più comuni).

3.3.2. Le ricerche qualitative

Owen-Smith e Powell (2004) realizzano un'indagine sul rapporto tra incentivi personali, percezione del ruolo svolto dalle TTO e ambiente istituzionale per spiegare la più o meno sviluppata capacità dei ricercatori di comunicare i risultati della loro ricerca con valore commerciale. In particolare, i due studiosi tentano di spiegare, attraverso una ricerca qualitativa, il differente comportamento delle università statunitensi nei confronti dell'attività brevettuale. Mentre in alcune università, infatti, la distanza (temporale, scientifica, culturale) che separa la ricerca di base alla realtà commerciale è breve, in altre, nonostante la ricchezza scientifica della ricerca svolta, lo sforzo commerciale non si traduce in maggiori entrate per le imprese, maggiori contatti con le imprese o un portafoglio brevettuale più ampio. Gli autori sostengono che le differenze negli atteggiamenti non possano essere attribuite alle aree principali di ricerca o al ruolo svolto all'interno delle facoltà dalle organizzazioni tecnologiche. Oltre alle motivazioni che appartengono al ricercatore (i benefici percepiti) e alle difficoltà di interazione che questo dovrà affrontare con la organizzazione per il trasferimento tecnologico, esistono delle variabili legate al contesto istituzionale che

hanno un forte peso nelle decisioni relative alla brevettazione dello scienziato. Ciò accade, spiegano Owen-Smith e Powell (2004), perché difficilmente le TTO fanno una ricerca sul campo delle conoscenze e delle tecnologie realizzate all'interno dell'università (ciò sia per mancanza di fondi, che per mancanza di personale con la adeguata formazione tecnico-scientifica). E' lo stesso ricercatore che decide autonomamente di contattare e presentare la sua ricerca alla TTO, diventando l'attore centrale del processo di trasferimento della tecnologia.

Owen-Smith e Powell (2004) realizzano 68 interviste semi-strutturate in due università con un atteggiamento completamente diverso nel numero di brevetti conseguiti e nelle rendite che da questi derivano. I questionari formati da un protocollo di 25 domande sono stati sottoposti al corpo docente, ai responsabili dell'amministrazione centrale e ai professionisti delle TTO tra l'autunno del 1999 e la primavera del 2000. La Elite Private University (EPU) ha saputo trovare un adeguato equilibrio tra eccellenza scientifica, trasferimento tecnologico e attività di licenza. La Big State University (BSU) rappresenta una punta di eccellenza in diverse aree scientifiche (come la ricerca sul cancro, le scienze atmosferiche, l'ottica) mancando, però, di tradurre questa eccellenza in risultati commerciali adeguati. Nonostante queste differenze le due università presentano caratteristiche istituzionali, capacità di ricerca, reputazione scientifica, volume delle pubblicazioni simili. I membri della EPU non solo comunicano la loro ricerca in misura tre volte superiore a quella della BSU, ma altrettanto distanti sono le variabili che fanno riferimento all'applicazioni per ottenere brevetti e ai brevetti effettivamente ottenuti. L'organizzazione per il trasferimento tecnologico dell'università privata Elite vanta oltre 20 anni di esperienza in più rispetto alla controparte dell'università statale Big, essendo inoltre nove volte più grande. Nonostante le aree di ricerca siano in entrambe università giustamente rappresentate, si può affermare che l'università privata vanta un'eccellenza accademica nelle scienze della vita e in quelle ingegneristiche, delle quali l'altra università non dispone. Ciò dovrebbe essere un'informazione utile, dato che il numero più elevato di brevetti viene concesso proprio in queste due aree scientifiche. Owen-Smith e Powell (2004) sostengono che nonostante l'importanza di queste spiegazioni, le differenze nella capacità di brevettare, nelle capacità scientifiche e nella qualità della ricerca non spiegano completamente la forbice che esiste nel tasso di *disclosure* delle due università.

Nonostante le diverse dimensioni delle TTO nei due centri di ricerca, il ruolo principale dell'organizzazione è finalizzato alla valutazione delle *disclosure*

volontariamente effettuate dai ricercatori. Raramente colui che lavora in una TTO circola per l'università, bussando alle porte degli scienziati. Il processo di diffusione della conoscenza legata all'organizzazione ed alla gestione delle attività relative al trasferimento avviene attraverso il passaparola dei ricercatori. Se un membro dell'università non sa a chi indirizzarsi per comprendere meglio il processo brevettuale e per sapere cosa fare, il suo collega sarà sicuramente più informato e lo invierà alla persona che rappresenta la TTO. Le motivazioni legate alla non-ricerca attiva della conoscenza con un potenziale commerciale derivano dalla completa mancanza di personale che già difficilmente riesce a portare avanti le attività di gestione normali. Oltre a ciò esiste un problema legato alla disponibilità di personale con formazione scientifica. Normalmente un solo membro all'interno dell'ufficio per il trasferimento ha una laurea o un dottorato scientifico ed è quella che si deve occupare della valutazione di tutte le domande di brevetto. Quindi già nella normale gestione esiste un problema connesso alla comprensione ed alla valutazione di innovazioni in aree scientifiche completamente diverse.

Il problema, o meglio la comprensione delle dinamiche brevettuali, si sposta dalla TTO al ricercatore, in particolare alla difficile decisione dello scienziato se procedere o meno alla brevettazione del suo trovato. Secondo Owen-Smith e Powell (2004) la decisione sarà influenzata dagli incentivi e dai costi associati a questa attività (così come percepiti dal corpo docente); la capacità della ricerca da sola è una condizione necessaria, ma non sufficiente a spiegare la condizione di *disclosure*.

Per quanto riguarda la qualità e il prestigio riconosciuti alla ricerca svolta in determinata facoltà, diversi teorici hanno sottolineato il legame positivo che lega la qualità della ricerca alla produttività di brevetti (Blumenthal et alii, 1996). Anche Zucker e Darby (1996) e Audreusch e Stephan (1996) suggeriscono come una maggiore interazione tra il mondo accademico e quello imprenditoriale generi lo sviluppo delle attività imprenditoriali. La localizzazione della EPU dovrebbe infatti favorire lo scambio di conoscenza e di esperienze tra ricerca accademica e ricerca privata, consentendo ai ricercatori di riferimento (*star scientist*) di trovare dei partner commerciali. Ciò dovrebbe produrre anche una maggiore consapevolezza in ambito accademico dell'importanza e del valore dello strumento brevettuale. Owen-Smith e Powell (2004), però, sottolineano il fatto che il basso gradimento dell'attività svolta dagli uffici di trasferimento tecnologico può portare gli inventori accademici a "circumnavigare" l'attività della TTO e a prendere contatti diretti con le imprese, anche attraverso meccanismi informali di trasferimento come le consulenze o,

addirittura, lasciando l'università. Diventa per questo centrale per le università acquisire un ruolo maggiormente imprenditoriale e spronare i suoi ricercatori a comunicare all'esterno del laboratorio le loro ricerche. La propensione del corpo docente a rendere note le proprie ricerche con un potenziale brevettuale dipende, secondo gli autori, dalla percezione che lo scienziato elabora sui benefici personali e professionali che derivano dal realizzare un brevetto; questi benefici e costi possono essere indeboliti o rafforzati dal processo locale di brevettazione e dalla percezione della struttura e della capacità degli uffici per il trasferimento tecnologico; il processo di trasferimento e la capacità di ogni università, infine, si vengono a formare attraverso la storia unica e l'ambiente che caratterizza ogni singola istituzione.

3.4. Le ipotesi di ricerca.

Owen-Smith e Powell (2004) sostengono che la differente propensione a brevettare delle università sia in realtà il risultato di incentivi che cambiano a seconda dell'area scientifica di ricerca e a seconda dei benefici (gli incentivi) che variano da università a università, dipendendo questi ultimi da diversi processi locali e ambienti istituzionali differenti. L'esempio che viene scelto dagli autori prende come riferimento le differenze che esistono nella brevettazione di innovazioni che appartengono al campo della fisica e a quello delle scienze della vita. I fisici, le cui innovazioni rappresentano tipicamente miglioramenti di prodotti e processi stabiliti, decidono infatti di brevettare al fine di sviluppare relazioni con imprese e utilizzano i brevetti come merce di scambio per utilizzare tecnologia proprietaria, accedere a strumentazioni e altre opportunità. Gli scienziati che fanno ricerca nell'area della fisica non si attendono rendite personali dalle royalty brevettuali, favoriranno licenze non-esclusive e saranno poco preoccupati dal trovare il giusto licenziatario per le loro scoperte, perché privilegeranno relazioni di tipo aperto con una molteplicità di partner. Coloro che operano nel campo delle scienze della vita che realizzano strumentazioni mediche o trovati terapeutici, al contrario, vedono il brevetto come una proprietà da proteggere e da vendere. Il loro obiettivo è quello di trovare il partner al quale dare in licenza la tecnologia o il medicinale (licenza esclusiva), tentando di ottenerne il maggiore beneficio economico. L'approccio è sensibilmente diverso e testimonia come differenti tipi di protezione possono essere garantiti attraverso lo stesso strumento.

Ulteriore elemento di differenziazione è la percezione del corpo docente dei costi di beneficiare della protezione brevettuale attraverso le rispettive università. La storia brevettuale delle due istituzioni universitarie è molto diversa e testimonia il raggiungimento di successi che hanno garantito un'organizzazione e una gestione ottimale del processo brevettuale nel caso della EPU; e uno scollamento del corpo docente dall'organizzazione brevettuale nel caso della BSU. All'interno della TTO della EPU, i professionisti che si occupano del trasferimento sono sicuri della volontà dei ricercatori, una volta realizzata un'invenzione di beneficiare della gestione e dell'esperienza interna all'università. Gli scienziati della Big State University non dimostrano lo stesso livello di *commitment* nei confronti della TTO. Le differenze nella infrastruttura brevettuale e nella percezione del processo brevettuale forniscono delle valide motivazioni alle differenze che esistono nei tassi di *disclosure* degli scienziati delle due università. I benefici percepiti che derivano dal processo brevettuale sono, nel secondo caso, completamente annullati dall'attività della TTO.

CAPITOLO IV

L'INDAGINE EMPIRICA: UN'ANALISI DEI CENTRI DI RICERCA IN CAMPANIA

4.1. I sistemi regionali e i processi di innovazione.

In una società fondata sulla conoscenza, è decisivo il ruolo delle università e dei centri di ricerca nel concorrere allo sviluppo economico e al cambiamento tecnologico.

Come ha sostenuto il Consiglio Europeo di Lisbona nel 2000, il rafforzamento delle politiche per la ricerca dovrà essere l'asse centrale delle strategie da porre in essere per promuovere la trasformazione economica nelle regioni europee.

Tale strategia, che si è posta la sfida di rendere l'Unione prima del 2010 come l'economia della conoscenza più competitiva e dinamica al mondo, ha come obiettivo principale la crescita economica attraverso l'innovazione, in particolare favorendo il dialogo fra il mondo della ricerca e il sistema delle piccole e medie imprese e valorizzando a livello industriale i risultati della ricerca scientifica.

Per le regioni in ritardo lungo il percorso dello sviluppo economico, come la Campania, fondamentale è il sostegno ai processi di innovazione, soprattutto attraverso la realizzazione di condizioni di contesto favorevoli, come per esempio l'introduzione e il rafforzamento dei meccanismi per la diffusione delle conoscenze oppure la promozione di partnership fra imprese e centri di ricerca e la creazione di nuove imprese ad alta tecnologia con radici nel sistema accademico (*spin-off* da ricerca).

Favorire le relazioni fra ricerca scientifica e sistema industriale consente non solo di orientare il potenziale di formazione scientifica e tecnologica fornito dalla presenza di università e centri di ricerca, ma di alimentare i processi di innovazione di imprese che per cultura o per dimensioni mostrano difficoltà a intraprendere percorsi di sviluppo tecnologico.

Nell'economia della conoscenza, la sostenibilità del vantaggio competitivo di un'impresa è condizionato dalla capacità di accumulare competenze innovative e di alimentare il patrimonio di conoscenze, non solo attraverso processi organizzativi 'interni', ma piuttosto dalle informazioni e dalle conoscenze in grado di assorbire dal sistema di innovazione ove agisce.

Nelle regioni dove sono operano sistemi innovativi efficaci, in particolare i meccanismi di integrazione e di trasferimento tecnologico fra gli attori del processo innovativo, le imprese 'residenti' godono di un vantaggio competitivo.

In altre regioni, invece, dove la presenza di servizi per il trasferimento di tecnologie è rarefatta e fragili sono i legami fra le fonti di innovazione e gli attori imprenditoriali, dove le politiche per l'innovazione sono discontinue, le imprese non riescono a cogliere i vantaggi della prossimità con il mondo della ricerca né delle disponibilità 'locale' di risorse di conoscenza e di capitale intellettuale.

E' quanto accade in Campania dove, benché negli ultimi anni sia stato intrapreso un radicale processo di cambiamento nelle strategie del *policy maker* a sostegno dello sviluppo tecnologico e della formazione del capitale di conoscenza, il cammino verso la convergenza fra i due poli di un sistema di innovazione – la ricerca e le imprese – appare ancora tortuoso.

4.2. Il sistema della ricerca pubblica in Campania.

La Campania costituisce il principale polo di ricerca del Mezzogiorno, sebbene sia tuttora distante per la maggior parte degli indicatori impiegati dai valori medi italiani (a loro volta ben lontani dalle performance dei paesi europei, di Stati Uniti e Giappone).

In particolare, nell'area della ricerca pubblica, in Campania il personale di amministrazioni pubbliche addetto alla r&s sfiora le 1.500 unità: un valore pari al 35% del totale del Mezzogiorno, ma che non raggiunge neppure il 5% del totale nazionale. Con oltre 6.000 unità di personale per la r&s nelle sue sette università e distribuite in 125 organismi accademici, la Campania è la seconda regione italiana, preceduta soltanto dalla Lombardia.

Ben più critica è la condizione della r&s nelle imprese private: i ricercatori in Campania rappresentano appena il 3.7% del totale italiano.

In totale, gli addetti alla r&s nella regione sono 1.7 per 1.000 abitanti contro un dato nazionale di 2.5 per l'Italia e di 1.3 per il Mezzogiorno.

Le spese per r&s delle amministrazioni pubbliche in Campania ha raggiunto lo 0.40% del pil secondo gli ultimi dati disponibili (ponendosi sopra la media nazionale pari allo 0.30%), mentre le spese per r&s delle imprese pubbliche e private se confrontate con il pil non vanno oltre lo 0.18% (contro una media italiana di 0.30%).

Le spese per r&s in Campania incidono sul monte complessivo di investimenti italiani in ricerca per il 6.1%; in particolare, contano per il 5.2% nel caso delle

amministrazioni pubbliche, per il 10.4% nel caso delle università, per il 3.8% nel caso delle imprese private.

La posizione della ricerca pubblica in Campania può essere posta a confronto con le altre regioni italiane, rivelando non solo il ritardo 'strutturale' della regione, nonostante la sua dotazione di personale dedicato alla r&s, ma soprattutto il rallentamento nel processo di rincorsa verso regioni con performance superiori. Osservando l'arco temporale 1998-2000, la spesa in r&s sostenuta in Campania dalle amministrazioni pubbliche e dalle università è diminuita nei tre anni del 4% a fronte di una crescita in Italia degli investimenti del 5.3%. In particolare, mentre costanti sono gli investimenti delle università campane per la r&s (anche se in Italia sono aumentati del 7.5%), in caduta sono le spese per la ricerca delle amministrazioni pubbliche, diminuite di oltre il 15% (contro un lieve aumento in Italia pari all'1.7% fra il 1998 e il 2000).

4.3. Il sistema della ricerca pubblica in Campania: un'indagine empirica.

4.3.1. L'analisi sul campo.

La fase di analisi sul campo si è posta l'obiettivo di indagare i fondamentali caratteri del sistema della ricerca pubblica in Campania, identificandone le aree scientifiche di competenza, gli ambiti di ricerca, le fonti di finanziamento impiegate, le strutture organizzative. Soprattutto, l'indagine ha esplorato il campo delle relazioni che università e centri di ricerca stabiliscono con le imprese della regione e ha approfondito il tema degli atteggiamenti e delle percezioni del mondo della ricerca.

In particolare, attraverso lo strumento di un questionario con domande a risposta aperta e a risposta multipla, sono state misurate le percezioni relative alle attività svolte dal sistema della ricerca in Campania, ai fattori che ostacolano il dialogo e la cooperazione con il sistema industriale regionale, all'importanza che rivestono i principali strumenti di politica per l'innovazione e al grado di soddisfazione, all'efficacia e ai risultati delle strategie di collaborazione con le imprese.

4.3.2. I confini dell'indagine.

I confini dell'indagine sono stati ristretti ai centri della ricerca pubblica allo scopo di garantire una maggiore omogeneità dei dati. Inoltre, è stato preferito di non considerare all'interno della popolazione i dipartimenti universitari, sia per l'elevato grado di varietà interna che avrebbe reso difficile ottenere risposte 'univoche' dai responsabili di ciascun centro, sia per il peso rilevante delle attività di formazione.

Il focus dell'indagine ha piuttosto privilegiato all'interno delle strutture accademiche quei centri (i centri interdipartimentali e interuniversitari, i centri di eccellenza, i centri regionali di competenza) che per finalità istituzionali svolgono in modo pressoché esclusivo attività di ricerca. Sono stati inoltre ricompresi nell'area d'indagine gli istituti del Cnr e degli altri enti pubblici di ricerca, gli osservatori e le stazioni sperimentali, i consorzi pubblici o pubblico-privati che operano in Campania.

4.3.3. L'area di indagine e i raggruppamenti scientifici.

L'indagine è stata circoscritta ai centri di ricerca che operano nei campi delle tecnologie, delle scienze della vita, delle scienze della terra, delle scienze agrarie e alimentari per coerenza con gli obiettivi generali dell'indagine. I centri di ricerca attivi nell'area delle scienze sociali sono stati inclusi soltanto se avevano fra le linee di attività studi di carattere economico.

All'interno dell'universo, sono state identificate cinque aree adattando la classificazione adoperata dalla Direzione generale della ricerca della Commissione Europea.

Nell'universo, convivono centri di ricerca di antiche tradizioni, come i due osservatori (l'Osservatorio Astronomico di Capodimonte fondato nel 1885 e l'Osservatorio Vesuviano, costituito nel 1832) e la Stazione Zoologica Anton Dohrn, fondata nel 1889, con centri di nuova costituzione. La 'dinamicità' degli ultimi anni, in realtà, è sia l'esito del severo processo di ristrutturazione del Cnr che ha accorpato in nuovi istituti la maggior parte dei centri esistenti, sia delle scelte di politica della ricerca adottata dalla Regione Campania, con l'istituzione di centri regionali di competenza, sia infine dell'identificazione nella regione da parte del Miur di alcuni centri di eccellenza.

L'analisi desk – accompagnata da un processo selettivo di verifica attraverso contatti telefonici e di posta elettronica – ha consentito di identificare un universo di 98 centri

di ricerca. In alcuni casi, in particolare per i centri regionali di competenza che talvolta sono ancora in una fase di start-up e per i centri di eccellenza appena finanziati dal Miur, il questionario non è stato inviato. Al questionario, inviato a YY centri di ricerca, hanno fornito risposte utili 46 centri, per un tasso di risposta pari al 52%.

Il questionario è stato inviato per posta elettronica nel periodo ricompreso fra il 1-11 e il 22-12 del 2005 ed è stato compilato dai responsabili dei centri di ricerca.

Il raggruppamento delle scienze tecnologiche e dell'ingegneria (TECH) – con prevalenza nella regione con il 37.5% dei centri individuati (30 centri) – si segnala per la grande varietà di aree disciplinari coperte, con una presenza significativa di centri dedicati allo sviluppo delle tecnologie dell'informazione e delle telecomunicazioni (9 centri individuati), allo studio dei nuovi materiali (5 centri di ricerca), all'automotive (3 centri), alla fisica (2 centri) all'aerospaziale (2 centri), all'architettura e all'edilizia (2 centri), alle tecnologie per applicazioni biologiche (2 centri). La presenza di questi ultimi due centri che si occupano di scienze informatiche per le biotecnologie e di biomateriali – inseriti in questo raggruppamento per i caratteri spiccatamente 'tecnologici' delle attività di ricerca condotte – dimostra da un lato la difficoltà di operare secondo classificazioni nette, dall'altro la convergenza di aree disciplinari un tempo separate verso terreni di ricerca condivisi, come accade proprio per le biotecnologie e i nuovi materiali. Nel raggruppamento TECH, infine, sono stati inseriti 5 centri che hanno come principale compito istituzionale la diffusione e il trasferimento di tecnologie.

Secondo, alle spalle dell'area tecnologica, per numerosità di attori all'interno dell'universo selezionato, è il raggruppamento delle scienze della vita (BIO) – con una presenza nella regione pari al 22.5% dei centri individuati (18). Nel raggruppamento, la prevalenza è dei centri di ricerca riconducibili all'area delle terapie mediche e della farmacologia (9 centri), mentre 6 centri sono coinvolti in principal modo nel campo delle scienze biologiche animali e vegetali. Due centri, infine, si occupano di scienze veterinarie. Anche stavolta sono rinvenibili casi di convergenza fra aree disciplinari differenti, come accade per l'Istituto di chimica biomolecolare.

Sono 12, per una presenza del 15% all'interno dell'universo, i centri di ricerca riconducibili al raggruppamento delle scienze agrarie e alimentari (AGR/FOOD), confermando un legame con le tradizioni economiche della regione: 6 centri operano nell'area delle scienze agrarie in senso stretto, 4 nelle scienze alimentari, 2 nel campo dello sviluppo dell'allevamento.

Nel raggruppamento delle scienze socio-economiche (SOC) sono presenti 11 centri per una partecipazione pari al 13.8% dell'universo indagato. Per le scelte metodologiche già ricordate in apertura, la maggior parte dei centri inclusi nell'analisi appartengono all'area delle scienze economiche (6 su 8), mentre i restanti 2 sono coinvolti nello studio della comunicazione e delle scienze sociali.

Il raggruppamento delle scienze ambientali e della terra (EARTH/ENV), infine, ospita una netta predominanza di centri per l'analisi ambientale (8) con una presenza di 2 centri dedicati all'analisi dei rischi sismici e idrogeologici.

Guardando alla ripartizione dei centri per area scientifica di ricerca, i dati relativi ai rispondenti indicano in conformità con la distribuzione della popolazione una significativa partecipazione di centri dedicati alla ricerca nel campo delle tecnologie (oltre il 40%) e delle scienze della vita (quasi il 30%) e una presenza 'equilibrata' di centri impegnati nella ricerca per le scienze agro-alimentari, ambientali e della terra, economico-sociali.

4.3.4. Le traiettorie della ricerca pubblica.

Il questionario prevedeva inoltre una domanda a risposta aperta relativa alle **direzioni della ricerca** verso le quali il centro intende rivolgersi nel prossimo futuro. Dall'analisi delle risposte fornite (circa il 60% dei responsabili ha ritenuto indicare le traiettorie di sviluppo), emerge in primo luogo la progressiva contaminazione fra aree disciplinari differenti e la convergenza verso progetti comuni. Ciò accade in particolare per le scienze biologiche, i nuovi materiali e le tecnologie dell'informazione, come dimostra l'interesse crescente verso lo sviluppo di biochip, la biomatematica e le applicazioni della matematica alla genetica, il controllo di processi biologici attraverso campi elettromagnetici.

All'incrocio fra Ict e fisica della materia, di particolare interesse sono i progetti che riguardano le nanotecnologie, i superconduttori, la diagnostica laser. Nell'Ict, si segnalano fra le linee di indirizzo per il futuro, la domotica e la sensoristica, le reti neurali per il riconoscimento delle immagini, i sistemi multimediali. Nel caso dei nuovi materiali, sembra intensificarsi la dimensione 'applicata' della ricerca, come indica la presenza di progetti orientati allo sviluppo di polimeri per l'industria tessile, allo studio delle proprietà di trasporto di materiali superconduttori, all'elettronica polimerica.

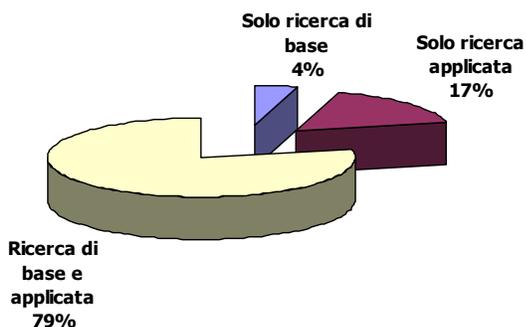
4.3.5. L'organizzazione della ricerca pubblica in Campania

Il 75% dei centri di ricerca che hanno risposto ha **sede** nella provincia di Napoli, in linea con la distribuzione nell'universo, a confermare la posizione dominante del capoluogo di regione e il ruolo svolto dai dipartimenti universitari e degli istituti di ricerca presenti, spesso da molti anni, nella città di Napoli. Di grande interesse, come mostra la cartina, è la rilevante presenza fra i rispondenti al questionario di centri di ricerca con 'residenza' nella provincia di Salerno.

Prendendo in esame la **forma giuridica** dei centri di ricerca rispondenti, si osserva che la maggior parte di essi appartiene alla costellazione del Cnr, con 14 istituti residenti in regione. Tredici strutture sono a carattere universitario, fra cui i centri regionali di competenza e i centri di eccellenza co-finanziati dal Miur. Agli altri enti pubblici di ricerca (come per esempio Infm e Infn) ora interessati dai programmi di riforma del Cnr sono riconducibili invece 6 centri di ricerca. Alle amministrazioni pubbliche, centrali dello Stato e regionali, appartengono 13 centri di ricerca. Sette volte i centri presentano la forma giuridica del consorzio, pubblico (in un caso) o più di frequente del consorzio misto, con la partecipazione di soci privati (in 6 casi).

Quasi 4 centri su 5 fra i rispondenti hanno dichiarato di svolgere sia attività di ricerca di base sia di ricerca applicata, mentre 8 centri indicano di realizzare solo ricerca applicata e 2 centri esclusivamente ricerca di base.

L'indagine ha rilevato fra i centri rispondenti una maggiore propensione a svolgere ricerca applicata, che registra un valore medio del 59% contro il 41% della ricerca di base.



In particolare, osservando le differenti aree tematiche, emerge che è il raggruppamento delle scienze della vita (BIO) a mostrare la maggiore intensità di ricerca di base (57%) mentre è l'area delle scienze agro-alimentari a segnalarsi per l'alta proporzione di ricerca applicata (86%).

I centri di ricerca rispondenti indicano di disporre di un personale medio di 74.7 unità, suddiviso fra ricercatori interni stabili (in media il 36.1%), ricercatori in posizione di dottorandi, post-doc, contrattisti e borsisti (il 16%), ricercatori esterni, in qualità di *visiting* e *fellow* (il 15.1%). I dipendenti amministrativi coprono in media il 6.6% del personale totale, mentre il 5.1% sono tecnici di laboratorio.

I centri di maggiore dimensione appartengono all'area delle scienze agro-alimentari (116 unità di personale) e delle scienze della vita (92.5). Solo 21.6 unità di personale, invece, costituiscono in media i centri di ricerca del raggruppamento delle scienze socio-economiche.

E' interessante osservare che l'area delle tecnologie beneficia per il 40% di ricercatori esterni, mentre ben il 79% dei ricercatori del raggruppamento agro-alimentari è di provenienza interna. L'area delle scienze della vita, secondo i dati raccolti, offre la maggiore disponibilità di occasioni di ricerca per dottorandi, post-doc, contrattisti e borsisti (il 26% del proprio personale appartiene a tale categoria), così come presenta la quota maggiore di tecnici di laboratorio (10%). Nel raggruppamento delle scienze sociali, invece, si riscontra la percentuale più alta di personale amministrativo con una quota che sfiora il 20%.

DISTRIBUZIONE DEL PERSONALE DEL CENTRO IN BASE ALLA POSIZIONE NELLA ORGANIZZAZIONE-AGGIUNTA "TECNICI" SEPARATAMENTE DALLA VOCE "ALTRO"		
Tipologia di attività	Distribuzione del personale	
	n Medio	n Tot
Ricercatori interni stabili	27,0	1240
Esterni(visiting/fellow)	15,1	696
Dottorandi/Post dottorati/Contrattisti/Borsisti	16,0	736
Amministrazione	6,6	303
Tecnici di laboratorio	5,1	243
Altro	4,9	219
Tot	74,7	3437

I centri di ricerca hanno indicato le fonti pubbliche come la principale 'sorgente' di finanziamento: fondi comunitari, nazionali e regionali e altri fondi pubblici contano

per l'82% delle fonti totali. Le fonti private, invece, coprono solo il 18% del fabbisogno di fondi.

Fra le fonti pubbliche, oltre il 48% dei fondi è di provenienza nazionale, oltre il 21% sono contributi regionali. Solo il 19.5% è rappresentato da fondi comunitari. Nel caso delle fonti private, il contributo maggiore è fornito dalle convenzioni con imprese (48.4%), mentre solo il 7.7% discende da ricavi riconducibili alla commercializzazione dei risultati della ricerca o da *royalties* associate a brevetti.

Il 68% dei centri rispondenti beneficia di entrambe le fonti; tuttavia, il 32% ha indicato di soddisfare il proprio fabbisogno solo attraverso le forme di finanziamento pubblico.

4.3.6. Gli atteggiamenti e le percezioni verso le finalità e il ruolo della ricerca pubblica.

La seconda parte del questionario era dedicata alla rilevazione degli atteggiamenti e delle percezioni dei responsabili dei centri di ricerca rispondenti verso una serie di fattori rilevanti.

In primo luogo, sono state oggetto di indagine le finalità e il ruolo del sistema della ricerca in Campania.

Secondo le percezioni raccolte, il sistema della ricerca appare orientato soprattutto a sostenere la crescita e l'innovazione delle imprese attraverso lo sviluppo e il trasferimento di conoscenza (il grado di accordo con tale affermazione si attesta a un valore di 3.2). Appena inferiore è l'interesse verso programmi di ricerca delle imprese, da sviluppare con accordi di collaborazione (3.1). Lo sviluppo delle risorse umane delle imprese attraverso programmi di formazione è percepito fra le attività svolte dal sistema della ricerca con un valore di 2.9, mentre è opportuno osservare come sia giudicata inadeguata la capacità delle imprese di produzione locale di valutare gli effetti e i benefici di una relazione con il sistema della ricerca.

Esaminando le risposte fornite dalle aree di ricerca scientifica, emerge la maggiore 'percezione' dei centri di scienze tecnologiche e di scienze della vita verso processi di trasferimento della conoscenza e di formazione delle risorse umane. La collaborazione fra ricerca e imprese è una finalità raggiunta in Campania soprattutto secondo il giudizio dei centri di ricerca di scienze agro-alimentari e di scienze della vita. Critici verso le capacità di valutazione e di apprendimento delle imprese nei

confronti dei programmi di ricerca ‘accademici’ sono in particolare i centri di ricerca del raggruppamento delle scienze socio-economiche e delle scienze della terra e ambientali.

Di grande interesse, soprattutto se poste a confronto con le dichiarazioni rese dai rispondenti riguardo alle attività di ricerca svolte dai propri centri di appartenenza, è l’analisi relativa alle percezioni mostrate verso le principali finalità ‘istituzionali’ del sistema della ricerca. Ebbene, mentre l’analisi cumulata delle attività realizzate da ciascun centro evidenziava una chiara predominanza della ricerca applicata, ora invece, chiedendo di indicare le finalità del ‘sistema’ della ricerca in termini allargati, le percezioni indicano piuttosto che la ricerca di base ha il sopravvento sulla ricerca applicata.

In modo sorprendente, considerando le attività svolte dai centri e ricordando la non-inclusione nell’indagine dei dipartimenti, è il dato relativo alla formazione, poiché chi ha risposto al questionario ha dichiarato una percezione maggiore verso la formazione di base e non la formazione specialistica.

L’indagine si è posta inoltre l’obiettivo di comprendere meglio le percezioni degli attori del mondo della ricerca verso le differenti fasi del processo di sviluppo delle attività scientifiche condotte. Come era nelle aspettative, il sistema privilegia la condivisione con imprese e altri enti di ricerca, nazionali e internazionali, dei programmi di ricerca (con un *rate* di 3.2). Di grado inferiore è la percezione relativa al trasferimento dei risultati della ricerca (stavolta il *rate* si colloca al livello di 2.7). L’analisi delle risposte, infine, conferma la bassa attitudine a commercializzare i risultati della ricerca (1.8), come d’altronde emergerà più avanti quando si prenderà in esame la scarsa propensione a brevettare tali risultati.

Passando invece all’analisi dei dati scomposti per area scientifica di ricerca, è interessante osservare come i differenti raggruppamenti mostrino atteggiamenti e percezioni non omogenei: in particolare, è il raggruppamento delle scienze della vita (BIO) a segnalare la maggiore propensione del mondo scientifico verso la condivisione ex ante di programmi di ricerca con partner scientifici e *stakeholder* istituzionali (valore percepito pari a 3.5); i raggruppamenti di scienze socio-economiche (SOC) e di scienze agro-alimentari nei confronti del trasferimento dei risultati della ricerca verso soggetti interessati; il raggruppamento di scienze della terra e dell’ambiente (EARTH/ENV) per la commercializzazione dei risultati di ricerca (2.2), sebbene con valori ancora inadeguati.

Indizi sulle ragioni che spiegano, almeno in parte, le difficoltà per il mondo della ricerca a stabilire relazioni stabili con il sistema industriale possono rintracciarsi nell'analisi delle percezioni relative ai fattori di freno alla collaborazione come rivela l'indagine. Ancora una volta, colpisce l'attribuzione di responsabilità sulla mancata o difficile collaborazione con il sistema produttivo alle imprese: con un *rate* estremamente alto, pari a 4.5, i responsabili dei centri di ricerca pubblici che hanno risposto al questionario indicano nella visione a breve termine delle aziende residenti in regione il fondamentale motivo che ostacola e frena i tentativi di sviluppare strategie relazionali. In modo coerente, secondo le percezioni degli intervistati, cause significative di impedimento sono la frammentazione del tessuto industriale locale (4.1) e l'assenza nella regione di centri decisionali delle imprese e di attività ad alto valore strategico (3.8). Non immune da colpa, tuttavia, a giudizio dei rispondenti, è il sistema della ricerca che, con *rate* non di molto inferiori, è considerato 'bloccato' dai freni della burocrazia e dalle lentezza dei processi decisionali (3.5), dall'autoreferenzialità nelle strategie di sviluppo (3.2) e dalla frammentazione del sistema di ricerca (3.2). Appare significativo notare come dai responsabili dei centri di ricerca il giudizio migliore è attribuito al sostegno delle istituzioni politiche locali per lo sviluppo del sistema di ricerca, valutato come freno alla collaborazione con un *rate* di 2.9.

4.3.7. Le relazioni tra il mondo accademico e quello imprenditoriale.

Dall'analisi delle relazioni intrattenute dai centri di ricerca con il sistema delle imprese presenti nella regione, è di qualche conforto osservare che il 70% dei centri dichiara di avere forme di collaborazione con il tessuto produttivo locale. In particolare, la propensione all'innovazione appare intensa nell'area delle tecnologie e delle scienze della vita, dove rispettivamente l'84 e l'80% dei centri di ricerca che hanno risposto all'indagine afferma di svolgere attività in collaborazione con imprese.

L'analisi aggregata delle 74 relazioni – i centri potevano indicare al massimo cinque casi di accordo – segnala una certa omogeneità nella percezione della profondità del rapporto, da intendere quale indicatore di sintesi della qualità, dell'interattività, della rilevanza e dell'ampiezza dei rapporti. Dal valore medio, pari a 3.5, si discostano leggermente i centri di area tecnologica (3.7) e i centri di ricerca agro-alimentare (3.2).

Oltre la metà delle relazioni esaminate coinvolge i centri di ricerca di area tecnologica (41 rapporti), che precedono di gran lunga i centri di scienze della vita e di analisi ambientale (11 a testa).

Prendendo in esame la provenienza settoriale delle imprese con cui collaborano i centri di ricerca, si osserva il differente grado di ampiezza fra i raggruppamenti scientifici. E' il caso di evidenziare la presenza di imprese agro-alimentari come *partner* non solo dei centri di ricerca collegabili in misura diretta, ma anche dei raggruppamenti biologici, socio-economici, tecnologici. Significativa è anche la densità di collaborazioni fra i centri di scienze ambientali e della terra con imprese Ict, a evidenziare la dimensione applicativa di molti studi dedicati al campo di analisi del monitoraggio del rischio ambientale.

L'analisi dei contenuti delle risposte fornite dai centri di ricerca riguardo all'oggetto delle relazioni con il sistema di produzione locale offre alcuni interessanti elementi di riflessione. Appare per esempio degna di nota l'esistenza di forme di collaborazione per lo svolgimento di programmi di ricerca comunitari, nazionali (Pon) e regionali (in particolare, la misura 3.17 del Por). In alcuni casi, la collaborazione assume la forma della consulenza attraverso convenzioni o contratti di ricerca. A volte, oggetto della relazione è invece un'attività affidata al partner industriale allo scopo di realizzare lo sviluppo innovativo del prodotto; altre volte è l'innovazione di processo e la consulenza offerta per test di qualità e di funzionalità. Infine, fra le finalità delle relazioni collaborative risultano attività di trasferimento tecnologico e programmi di formazione specialistica.

L'indagine si è quindi posta l'obiettivo di valutare l'importanza percepita delle differenti forme di collaborazione che si possono instaurare fra la ricerca e le imprese, soprattutto in relazione alla capacità di favorire l'integrazione fra la ricerca e i processi di sviluppo dell'innovazione. In particolare, il quesito posto chiedeva inoltre di valutare il grado di soddisfazione percepito dalle varie tipologie di collaborazione in base alle esperienze maturate dai centri di ricerca. L'analisi dei dati suggerisce che siano i programmi di ricerca congiunta (*rate* di 4.4) e i contratti e le convenzioni (4.2) le forme di collaborazione ritenute di maggior efficacia per consentire il raggiungimento di obiettivi di integrazione. I contratti e le convenzioni inoltre risultano essere la tipologia di collaborazione con il maggior grado di soddisfazione (3.1). Giudicate insoddisfacenti invece sono soprattutto le *sponsorship* da parte delle imprese (1.7) e la presenza di laboratori di ricerca all'interno dell'impresa (1.9). Il caso appena ricordato - la presenza incrociata di laboratori di

ricerca - è l'item che emerge con il gap più ampio (-1.8) dall'indagine, percepito al medesimo divario fra importanza e soddisfazione degli scambi di personale di ricerca e dei programmi congiunta di ricerca.. Prendendo in esame i dati raggruppati per area scientifica, è utile osservare che il raggruppamento delle scienze tecnologiche e ingegneristiche (TECH) mostri il maggior grado di soddisfazione relativo (2.9), mentre è l'area delle scienze sociali (SOC) a indicare l'insoddisfazione più elevata.

I risultati delle esperienze di collaborazione fra il mondo della ricerca e il sistema industriale sono stati osservati anche esaminando la frequenza con cui tali risultati si erano manifestati e l'efficacia dimostrata nel contribuire a sviluppare le relazioni fra il sistema di ricerca e le imprese della Campania.

I risultati di attività di ricerca svolte in collaborazione fra il centro e le imprese campane negli ultimi 5 anni premiano soprattutto le pubblicazioni scientifiche e l'acquisizione di know-how (3.3), penalizzando invece lo sviluppo di brevetti (1.8) e le innovazioni di prodotto (2.9).

La realizzazione effettiva di innovazione di prodotto e di processo, in uno con l'acquisizione di know-how, risultano anche come i risultati degli accordi di collaborazione che con maggiore efficacia hanno contribuito al rafforzamento delle relazioni fra i due sistemi. Ancora una volta, lo sviluppo di conoscenza da proteggere attraverso la tutela fornita dai meccanismi brevettuali è giudicato non rilevante.

4.3.8. Gli strumenti di politica regionale.

La ricerca infine ha indagato le percezioni dei centri di ricerca riguardo agli strumenti di politica regionale introdotti per sostenere la ricerca e favorire i processi di innovazione, nonché le relazioni fra il sistema della ricerca e le imprese del sistema di produzione in Campania.

In particolare, emerge dall'analisi che i due strumenti percepiti di maggior importanza sono le politiche a sostegno del trasferimento di know-how dal mondo della ricerca alle imprese (giudizio medio di 4.4) e per la creazione di centri di competenza e di eccellenza (4.3).La maggior soddisfazione riguarda le misure di agevolazione ai programmi di formazione svolti da università e centri di ricerca a favore del personale delle imprese (4.0), mentre il *rate* di soddisfazione inferiore è destinato alle politiche di sostegno alla commercializzazione dei risultati della ricerca (1.6) e per favorire lo scambio di personale fra le imprese e i centri di ricerca.

Il gap più elevato, in termini di divario fra l'importanza percepita dello strumento politico e il grado di soddisfazione, pertiene le politiche di sostegno all'istituzione di laboratori di ricerca nelle imprese da parte dei centri di ricerca o, al contrario, la maggiore presenza della r&d industriali nei laboratori universitari.

L'indagine svolta ha confermato l'importanza del collegamento fra la generazione di conoscenza nelle università e nei centri di ricerca pubblica e i processi di innovazione tecnologica all'interno di un'area regionale. In particolare, l'analisi ha posto in risalto sia l'elevato potenziale di formazione scientifica e tecnologica reso disponibile dalla presenza di facoltà universitarie e enti pubblici di ricerca nella regione (descritto nel capitolo K), sia l'elevata capacità di produzione di conoscenza e la varietà di aree scientifiche presidiate, per l'azione congiunta di istituzioni di ricerca fondamentale e applicata.

Tuttavia, è da segnalare la non elevata intensità di collaborazione e di scambio fra gli attori del potenziale sistema di innovazione, poiché appare non ancora adeguata l'efficacia del network di relazioni fra il mondo della ricerca e il sistema industriale.

La condizione di distanza relazionale fra i due sistemi si segnala come l'area di maggiore criticità, anche perché come dimostrano le numerose ricerche empiriche condotte negli ultimi anni nelle regioni europee a maggior ritardo di sviluppo, la produzione e la diffusione di conoscenza è garantita solo in presenza di sistemi di innovazione dove risultano efficaci i meccanismi di integrazione e di trasferimento tecnologico fra gli agenti del processo innovativo.

Ponendo a confronto i dati relativi alla porzione di indagine condotta fra le imprese campane per misurarne l'orientamento all'innovazione, ancora prima di scendere in dettaglio, è possibile formulare una considerazione di fondo.

Da un lato, le università e il sistema della ricerca pubblica lamentano la frammentazione del tessuto industriale regionale e la scarsa attitudine a relazioni di collaborazione da parte delle imprese, oltre alle difficoltà di apprendimento o di assorbimento della conoscenza generata, soprattutto a causa delle piccole dimensioni e dell'appartenenza a settori tradizionali.

Dall'altro lato, le imprese sembrano giudicare non soddisfacente la capacità di risposta e il *fine tuning* del mondo della ricerca alle particolari esigenze di innovazione manifestate, con un conseguente abbassamento della pressione *demand push* sulle traiettorie della ricerca.

Analisi SWOT dell'infrastruttura della ricerca in Campania

Il sistema della ricerca pubblica in Campania presenta quali suoi maggiori punti di forza:

- lo stock di conoscenza accumulata nel tempo dal sistema regionale della ricerca, che annovera istituti di antiche e prestigiose tradizioni;
- le elevate dimensioni in termini di personale; in particolare, guardando al personale di ricerca presente nei sette atenei della regione, la Campania conta per il 12% del valore nazionale, seconda alle spalle della Lombardia;
- il volume di investimenti in r&s da parte delle amministrazioni pubbliche: oltre lo 0.7% del pil è rappresentato da spese pubbliche in r&s al di sopra della media italiana: gli investimenti in ricerca per le università della Campania rappresentano oltre il 10% del valore complessivo italiano;
- il grado di varietà di aree disciplinari coperte, di norma correlato con le performance più elevate dei sistemi regionali di innovazione, in particolare nei campi scientifici dove critica è la capacità di convergenza di differenti discipline (per esempio, le biotecnologie e le nanotecnologie);
- il grado di eccellenza nella ricerca in molte aree scientifiche, confermate negli ultimi anni dal finanziamento di una serie di centri di eccellenza da parte del Miur e dalle performance in termini di pubblicazioni scientifiche, almeno in determinati campi di ricerca;
- il sostegno ricevuto negli ultimi anni dalle politiche regionali per l'innovazione, testimoniato dall'introduzione nel sistema dei centri di competenza e dal rafforzamento dei meccanismi di incentivazione della ricerca e del trasferimento tecnologico (Legge Regionale 5/2002; misura 3.17 del Por; applicazione regionale della Legge 598);

Fra le principali aree di criticità sono da considerare:

- una tradizione culturale orientata in modo spiccato verso la ricerca fondamentale, che privilegia e premia nel confronto *peer-to-peer* la pubblicazione scientifica quale strumento dominante per la diffusione dei risultati;
- la debole capacità di trasferimento dei risultati della ricerca verso il mondo delle imprese industriali;

- l'inesistenza o la rarità di meccanismi efficaci di comunicazione verso l'esterno (e in particolare verso i potenziali mercati di utilizzo) dei risultati raggiunti;
- la lentezza e l'inadeguatezza di risposta alla domanda di innovazione di un tessuto produttivo che, per dimensioni e per vocazioni produttive, in molti casi non è in grado di formulare esigenze 'dettagliate' allo scopo di un miglioramento del patrimonio di conoscenze;
- la fragilità dei canali di interfaccia e dei sistemi di *feed-back* con gli altri attori del sistema di innovazione: l'inefficienza dei meccanismi di collegamento talvolta rischia di lasciare il sistema della ricerca in una condizione di 'splendido isolamento';
- le non ancora mature attitudini 'imprenditoriali' del sistema della ricerca, testimoniato dall'esiguità di casi di *spin-off* ma anche dal contributo solo parziale offerto da attività di ricerca per conto di committenti esterni;
- la difficoltà a commercializzare i risultati della ricerca attraverso brevetti;
- la dipendenza da fonti di finanziamento pubblico, nella maggior parte dei casi di origine nazionale o regionale, denotando una non elevata propensione ad attingere a fondi comunitari;
- la presenza rarefatta di grandi imprese in grado di orientare le traiettorie della ricerca e di agire come propulsori del sistema;
- gli ostacoli frapposti da sistemi di regole o meccanismi burocratici ormai sorpassati, che non poche volte rendono difficili o scoraggiano le relazioni di collaborazione con le imprese e i tentativi di commercializzazione dei risultati della ricerca.

4.4. La localizzazione delle imprese sul territorio della regione Campania.

4.4.1. le science-based.

Il profilo. Il cluster delle imprese *science-based* è rappresentato da 23 aziende con oltre 5.000 dipendenti. Le sei imprese aerospaziali sono tutte localizzate nella provincia di Napoli, in particolare attorno ai poli di Pomigliano d'Arco e di Pozzuoli. Le diciassette imprese dell'Ict mostrano invece una distribuzione geografica più estesa,

confermando le vocazioni storiche per l'elettronica e le telecomunicazioni della provincia di Salerno e di Caserta. E' da segnalare la presenza nel campione di imprese internazionali (Sema, Alcatel, Ericsson Lab, Flextronics) e di grandi gruppi italiani (Alenia, Wind, FastWeb, Fos-Pirelli, Incard-StMicroelectronics). A confermare la natura *science-based* del cluster è il dato relativo alla scolarizzazione e ai dipendenti: oltre il 40% possiede un diploma di laurea (il valore più alto registrato dai cinque cluster dell'indagine).

Gli atteggiamenti e la percezione del contesto socio-ambientale. Dall'analisi degli atteggiamenti e delle percezioni di contesto espresse dagli intervistati del cluster emergono come indicatori di maggior importanza la dotazione di risorse infrastrutturali e la qualità della vita. Gli elementi di contesto giudicati meno soddisfacenti sono le condizioni dei mercati finanziari, la dotazione di servizi socio-culturali, la qualità della vita.

L'analisi evidenzia fra le imprese *science-based* una domanda sempre più esigente verso l'offerta di servizi del *policy maker* nazionale e regionale. Nella prospettiva dell'efficacia e dell'efficienza dei servizi della pubblica amministrazione, tale domanda si rivolge verso la semplificazione delle procedure amministrative, mentre sul versante delle politiche regionali di innovazione richiede incentivi finanziari e fiscali e interventi di sostegno all'innovazione tecnologica. In particolare, le imprese intervistate mostrano evidenti segni di insoddisfazione riguardo ai meccanismi di trasferimento di conoscenza interaziendali e alla presenza di aree attrezzate a costi competitivi.

L'analisi delle percezioni relative alla dotazione infrastrutturale, ritenuta critica dalle imprese del cluster, indica valori soddisfacenti per i servizi di comunicazione (anche i servizi di rete per trasferimento dati su banda larga, di fondamentale importanza per le imprese del cluster) e i servizi energetici, ma non per la viabilità.

Le condizioni del mercato finanziario, percepite come insoddisfacenti, pongono in evidenza soprattutto le difficoltà di accesso al credito e la presenza rarefatta di investitori finanziari (*merchant bank, venture capitalist*). Nel mercato del lavoro, i gap più significativi fra importanza e soddisfazione riguardano la disponibilità e la qualità di risorse umane con conoscenze specifiche del business e la flessibilità in entrata e in uscita di tali risorse. Il tentativo non soddisfatto di ritrovare in Campania capitale umano qualificato da parte delle imprese riceve una conferma dal giudizio negativo attribuito alla qualità della formazione nelle scuole superiori, che evidenzia il maggior divario fra gli indicatori relativi alla dotazione di servizi formativi e di ricerca.

La qualità della vita è l'unico fra gli indicatori di sintesi che compare fra i fattori giudicati di maggiore importanza ma al contempo ritenuti maggiormente insoddisfacenti. In particolare, gli imprenditori e i manager intervistati lamentano l'insufficienza dei servizi culturali e per il tempo libero, lo scarso controllo sulla criminalità, le condizioni inadeguate di vivibilità nei centri urbani.

Infine, è di interesse osservare che è la consulenza strategica e operativa (dalla pianificazione al marketing, ai servizi per l'internazionalizzazione) a essere identificato come il servizio reale con il più ampio divario fra l'importanza e la soddisfazione percepita.

L'innovazione. L'esame delle risposte fornite dagli intervistati sui temi dell'innovazione presenta alcuni aspetti di rilevante interesse.

Emerge, in primo luogo, il deciso orientamento verso l'innovazione di prodotto, che riceve una conferma dal dato che segnala come le imprese del *cluster* privilegino, come forma dell'innovazione di prodotto, prodotti radicalmente nuovi per l'impresa e per il mercato.

Le risorse esterne impiegate per sostenere i processi di innovazione sono soprattutto di provenienza italiana e pertengono in particolar modo ad acquisti di tecnologie produttive e di sistemi di controllo della produzione e della qualità.

Risiede invece nelle unità di ricerca & sviluppo la principale risorsa organizzativa impiegata nei processi di innovazione.

Le collaborazioni verticali di filiera, con i fornitori a monte e i clienti a valle, sono giudicate infine le più rilevanti nei processi cooperativi di sviluppo dell'innovazione. Sono infine riconducibili alle caratteristiche funzionali del prodotto i principali benefici ricercati dalle imprese del cluster nelle attività di innovazione.

Analizzando in dettaglio i dati relativi all'innovazione di processo non sono da rilevare particolari differenze rispetto all'innovazione di prodotto, ad eccezione della segnalazione delle consociate quali principali partner in processi di sviluppo tecnologico realizzati in collaborazione.

Sotto il profilo dell'innovazione gestionale, ponendo a confronto i 2 bienni passati (2001-2002) con il biennio in corso (2003-2004), si registrano da un lato una sostanziale tenuta degli investimenti nell'area della produzione e della qualità, dall'altro una maggiore propensione verso i sistemi informativi e tecnologici a supporto dei processi di gestione.

Quasi il 70% delle imprese intervistate dichiara di impiegare sistemi intranet, giudicati altresì di rilevante importanza.

Gli accordi di collaborazione.

Oltre la metà dei 39 accordi segnalati dalle imprese del cluster sono da posizionare nell'area della progettazione e sviluppo. Una presenza di rilievo riguarda anche le attività di produzione e di gestione della qualità, nonché l'area del marketing e della distribuzione.

Prendendo in esame gli obiettivi vi dichiarati che hanno ispirato e motivato le strategie di collaborazione, emergono con valori superiori alla media, il tentativo di accedere a nuovi mercati-segmenti, la volontà di creare nuova conoscenza in partnership, il miglioramento della qualità del prodotto.

4.4.2. Le scale-intensive

Il profilo. Il cluster delle imprese *scale-intensive* partecipa all'indagine con 19 aziende con oltre 8.000 dipendenti. Le imprese appartengono ai settori chimico, degli imballaggi, dell'*automotive*. La localizzazione abbraccia tutte le province campane, con l'eccezione del Sannio. Sono da segnalare la presenza di grandi imprese, come Fiat Auto e IrisBus (automotive) e di Seda International (imballaggi), accanto ad organizzazione di piccole e medie dimensioni, con ruoli a volta di subfornitura all'interno di filiere produttive radicate in regione. Estremamente bassa è la quota di laureati sul totale dei dipendenti, così come inadeguato appare anche il dato relativo ai diplomati, poco più del 20%.

Gli atteggiamenti e la percezione del contesto socio-ambientale. Dall'analisi delle percezioni di contesto raccolte nella fase di indagine si segnalano per il grado di importanza attribuito la qualità della vita, le condizioni del mercato finanziario, l'azione della pubblica amministrazione. Gli elementi di contesto giudicati meno soddisfacenti sono le politiche regionali di sostegno alle imprese, la dotazione di servizi socio-culturali, la qualità della vita.

L'analisi mette in luce fra le imprese del *cluster* un significativo richiamo verso gli attori pubblici sia allo scopo di semplificare le procedure amministrative, sia di promuovere politiche regionali con incentivi finanziari e fiscali e interventi di sostegno all'innovazione tecnologica. In particolare, le imprese intervistate si dichiarano insoddisfatte soprattutto in riferimento alla creazione di aree attrezzate a costi competitivi nonché di parchi scientifici e tecnologici e di incubatori di imprese. Un dato che evidenzia tanto la difficoltà in regione di trovare spazi in grado di ospitare espansioni di base produttiva o nuovi impianti ad alta tecnologia, quanto l'esigenza di sviluppare relazioni con il mondo della ricerca.

Nell'esprimere le proprie percezioni riguardo alle condizioni del mercato finanziario, giudicate insoddisfacenti, gli intervistati lamentano soprattutto le difficoltà di accesso al credito e la presenza inadeguata di investitori finanziari (*merchant bank, venture capitalist*).

L'analisi della dotazione di servizi di formazione e di ricerca sottolinea ancora una volta il gap, quasi imbarazzante, fra importanza e soddisfazione per la qualità della formazione tecnica nelle scuole superiori.

Dotazione di servizi socio-culturali e qualità della vita, pur considerati fra gli elementi di contesto di maggiore importanza, ottengono giudizi di grave insoddisfazione fra gli intervistati, con particolari segnalazioni verso i servizi culturali e per il tempo libero, il controllo sulla criminalità, la vivibilità nei centri urbani.

Infine, non è di poco interesse notare che, a differenza di altri cluster, dall'analisi della dotazione di servizi reali, sono identificati come carenti o inadeguati i servizi di selezione e formazione delle risorse umane e i servizi di ricerca & sviluppo.

L'innovazione. L'analisi anche stavolta offre alcuni spunti di interesse. A differenza di altri *cluster*, e però in modo coerente con i caratteri strutturali e la natura propria dei settori *scale-intensive*, l'innovazione di processo è giudicata di pari importanza se confrontata con l'innovazione di prodotto.

In primo luogo, indirizzando il focus di indagine verso l'innovazione di prodotto, si osserva il ruolo cruciale giocato dalle attività di miglioramento delle caratteristiche dei prodotti esistenti a significare una particolare enfasi verso i temi dell'efficienza produttiva e dell'innovazione incrementale.

Fra le risorse acquisite dall'esterno, sono da segnalare per la rilevanza percepita dagli intervistati, le tecnologie produttive e i sistemi di controllo della produzione e della qualità. I fornitori risultano essere prevalentemente italiani.

Fra le risorse interne utilizzate nei processi di innovazione, invece, si nota una condizione di sostanziale equilibrio fra le differenti fonti; è tuttavia rimarchevole l'importanza attribuita alle figure imprenditoriali e manageriali, che precedono per grado di rilevanza percepito, il personale della ricerca & sviluppo e dell'area di produzione.

Come riscontrabile anche in altri cluster, le collaborazioni di maggior impatto per i processi di innovazione sono con fornitori e clienti, ma si segnala per il valore attribuito altresì la partnership con società appartenenti al medesimo gruppo dell'impresa rispondente.

Caratteristiche funzionali del prodotto e servizi post-vendita emergono quali principali benefici ricercati nelle attività di innovazione.

Esaminando in dettaglio i dati relativi all'innovazione di processo non si segnalano significative variazioni rispetto all'innovazione di prodotto, sebbene debba registrarsi un ruolo di maggiore importanza svolto dal personale impegnato nell'area di produzione come risorsa sviluppata dall'interno impegnata nei processi di innovazione e la posizione rilevante delle consociate nei progetti di sviluppo in collaborazione.

Il confronto fra il biennio passato e il biennio in corso relativi agli investimenti per innovazioni gestionali conferma la centralità delle aree di produzione e qualità e di progettazione e sviluppo, mostrando inoltre da un lato la tendenza in aumento per la spesa in sistemi informativi a supporto dei processi di gestione, dall'altro il rallentamento degli investimenti in organizzazione e risorse umane.

Poco più del 60% delle imprese intervistate dichiara di impiegare sistemi intranet, mentre le reti extranet con fornitori e clienti non sembrano ancora diffuse nel cluster, né sono giudicate di particolare importanza.

Gli accordi di collaborazione.

Fra gli accordi con le istituzioni, prevalgono le collaborazioni con le università, seguite da quelle con le associazioni di categoria. Nel caso invece di accordi con imprese, oltre la metà è da ricondurre a collaborazioni con fornitori.

Nelle aree della produzione e qualità e della progettazione e sviluppo si riconoscono una gran parte dei 24 accordi segnalati nell'indagine dagli intervistati,

L'analisi degli obiettivi assegnati agli accordi segnalati mostra il deciso orientamento verso finalità di maggiore efficienza: miglioramento della qualità del prodotto e riduzione dei costi, infatti, emergono quali obiettivi ritenuti di maggior rilevanza per lo sviluppo di strategie di collaborazione, precedendo altre motivazioni (l'accesso a nuovi mercati, la creazione di nuova conoscenza, la riduzione dei tempi) comunque con valori superiori alla media.

4.4.3. Le specialized-suppliers

Il profilo. Il cluster delle imprese che appartengono ai settori ferroviario e nautico coinvolte nell'indagine comprende 7 aziende con oltre 1.500 dipendenti. Le imprese sono tutte localizzate nella provincia di Napoli con una sola eccezione. Ancora una volta è da segnalare la presenza di grandi imprese, come Ansaldo e Fincantieri accanto ad organizzazioni di medie dimensioni. Attorno al 10% è la quota di laureati sul totale dei dipendenti, mentre i diplomati superano di poco il 20%.

Gli atteggiamenti e la percezione del contesto socio-ambientale. L'analisi degli indicatori costruiti in base agli atteggiamenti e alle percezioni di contesto pone in evidenza per il grado di importanza attribuito la dotazione di risorse infrastrutturali e di servizi di formazione e ricerca accanto alle condizioni del mercato del lavoro e alla qualità della vita. Gli elementi di contesto indicati come meno soddisfacenti sono, oltre alla qualità della vita, le politiche regionali di sostegno alle imprese e la dotazione di servizi socio-culturali.

In particolare, le imprese intervistate dichiarano di percepire di particolare rilievo fra le politiche regionali le misure di sostegno all'innovazione tecnologica e all'internazionalizzazione, oltre agli incentivi finanziari e fiscali e alle agevolazioni per la formazione professionale. La dotazione di servizi di comunicazione prevale per importanza fra le risorse infrastrutturali, sebbene il divario più significativo fra rilevanza e soddisfazione pertiene i servizi e le infrastrutture delle mobilità (e fra questi in particolare la mobilità). E' il caso di segnalare inoltre che i rispondenti del cluster hanno attribuito l'importanza massima ai servizi di rete per il trasferimento dei dati su banda larga, per i quali tuttavia appare alto il grado di soddisfazione. Guardando alle condizioni del mercato del lavoro, i gap più profondi sono relativi alla disponibilità e alla qualità delle risorse umane con conoscenze del business. La qualità della formazione, nelle scuole superiori così come nelle università, è giudicata di forte rilevanza dalle imprese del cluster ed è valutata con decisa severità. Giudizi insoddisfacenti sono attribuiti anche alla qualità di formazione specialistica nelle università, alle scuole di specializzazione e di formazione post-universitaria, all'integrazione fra attività di ricerca delle imprese e delle università.

I servizi sanitari e i servizi culturali e per il tempo libero, nonché il controllo della criminalità e la vivibilità nei centri urbani emergono quali fattori critici fra gli elementi di contesto collegati all'area dei servizi socio-culturali e alla qualità della vita.

Nei servizi reali alle imprese, infine, il fattore di maggiore importanza, ritenuto tuttavia estremamente insoddisfacente, è rappresentato dalla presenza di servizi di ricerca & sviluppo di prodotto/processo.

L'innovazione. Innovazione di prodotto e innovazione organizzativa si segnalano come i due orientamenti prevalenti per le imprese del cluster. Tra le strategie di innovazione di prodotto, emergono soprattutto comportanti di *followership* (prodotti nuovi per l'impresa ma non per il mercato).

Dai fornitori, localizzati in Italia nella maggior parte dei casi, allo scopo di attingere a risorse esterni per i processi di innovazione di prodotto, sono acquistate soprattutto

tecnologie di produzione. Management e personale della ricerca & sviluppo appaiono come le risorse di maggior rilievo fra le fonti interne di innovazione.

Secondo i dati raccolti, le collaborazioni di maggior significato per i processi di innovazione sono con fornitori e con società appartenenti al gruppo dell'impresa rispondente. Elevato, a differenza di altri cluster, risulta anche il peso attribuito alle collaborazioni con imprese concorrenti.

Il design è il principale beneficio ricercato dalle imprese nelle attività di innovazione. L'analisi in dettaglio relativa all'innovazione di processo non suggerisce alcuna variazione significativa in confronto all'innovazione di prodotto, con l'eccezione del ruolo di maggiore importanza rivestito dal management e dal personale dell'area di produzione come risorsa interna per i processi di innovazione e il maggior peso delle consociate nei progetti di sviluppo in collaborazione.

Il confronto fra il biennio passato e il biennio in corso riguardo agli investimenti in innovazione gestionale mostra una situazione di equilibrio fra le differenti aree e un graduale maggior impegno per il futuro che coinvolge senza significative differenze ciascuna area di intervento.

Il cluster mostra una discreta diffusione di reti extranet con fornitori sebbene ancora giudicate di non fondamentale importanza, a differenza di reti intranet, presenta soltanto in poco più di un quarto delle imprese intervistate.

Gli accordi di collaborazione.

Fra gli accordi con le istituzioni, sono di gran lunga maggioritarie le collaborazioni con i centri di ricerca. Nel caso invece di accordi con imprese, l'analisi della distribuzione mostra una condizione di equilibrio fra le differenti forme, con una prevalenza però di relazioni con fornitori e imprese concorrenti.

Dall'analisi dei 12 accordi segnalati nelle interviste, si evince che una metà è rintracciabile nell'area della produzione e della qualità, mentre oltre il 40% ricade nell'ambito della progettazione e sviluppo.

L'esame delle motivazioni alla base degli accordi collaborativi segnala l'orientamento delle imprese del cluster verso finalità di sviluppo: la creazione di nuova conoscenza e l'accesso a nuovi mercati prevalgono infatti su obiettivi di efficienza (miglioramento della qualità del prodotto, riduzione dei tempi e riduzione dei costi), sebbene anch'essi con valori superiori alla media.

4.4.4. Le supplier-dominated

Il profilo. Il cluster delle imprese *supplier-dominated* è il più numeroso, partecipando all'indagine con 38 aziende con circa 1.500 dipendenti. Le imprese, quasi sempre di

piccole dimensioni, operano in settori tradizionali, spesso localizzate in aree a forte specializzazione produttiva o in distretti industriali. Esse appartengono al settore conciario, al tessile-abbigliamento, al corallo e alla gioielleria, alle conserve alimentari e al vitivinicolo.

La quota di dipendenti laureati non raggiunge il 10%, mentre si colloca al di sotto del 40% la quota di diplomati.

Gli atteggiamenti e la percezione del contesto socio-ambientale. L'analisi delle percezioni di contesto non mostra ampie divergenze dagli altri cluster esaminati: la qualità della vita, le condizioni del mercato finanziario, la dotazione di servizi infrastrutturali si segnalano per il grado di importanza attribuito. Gli elementi di contesto con il divario più profondo fra rilevanza e soddisfazione sono proprio le condizioni del mercato finanziario, come era ipotizzabile attendersi da un cluster che presentava la dimensione minima delle imprese, e la qualità della vita.

Nel campo delle politiche regionali ottengono le percezioni di maggior rilevanza riguardano gli incentivi finanziari e fiscali, le agevolazioni per la formazione professionale, il sostegno alla creazione di nuove imprese. L'insoddisfazione, invece, riguarda soprattutto la creazione di aree attrezzate a costi competitivi e di parchi scientifici e tecnologici e di incubatori di imprese, nonché le misure di sostegno al trasferimento di conoscenza dalle università e dai centri di ricerca verso le imprese.

Colpisce inoltre il dato che, fra le risorse infrastrutturali di maggior rilevanza, inserisce la dotazione di servizi energetici; critica invece fra i servizi e le infrastrutture di mobilità è la posizione del trasporto ferroviario e della viabilità.

Le condizioni del mercato finanziario sono giudicate insoddisfacenti, soprattutto a causa delle difficoltà di accesso al credito, anche per le difficili procedure esistenti, e dell'esiguità di investitori finanziari con un interesse specifico verso progetti di sviluppo (*merchant bank, venture capitalist*).

Non così negativo come appare dall'analisi condotta negli altri cluster è il quadro dedicato alle condizioni del mercato del lavoro; tuttavia, anche se i giudizi non sono severi come altrove, si conferma l'elevato divario fra aspettative e percezioni. Accade per esempio nel caso della flessibilità in entrata e in uscita di risorse umane: un dato significativo se si considera che i settori ricompresi nel cluster ricorrono in maniera costante all'impiego di lavoro sommerso e irregolare. La qualità delle risorse umane con conoscenze del business e la competitività del costo del lavoro sono altri due fattori che mostrano un elevato differenziale fra grado di importanza e livello di soddisfazione percepita nel contesto.

L'analisi della dotazione di servizi di formazione e di ricerca pone in evidenza ancora una volta il grado di insoddisfazione per la qualità della formazione non solo nelle scuole dell'obbligo e superiori, ma anche per la formazione specialistica post-diploma.

Dotazione di servizi socio-culturali e qualità della vita, pur inseriti dai rispondenti nel ventaglio degli elementi di contesto di maggiore importanza, registrano giudizi di netta insoddisfazione, con espressioni di disagio soprattutto verso i servizi culturali e per il tempo libero, il controllo sulla criminalità, la vitalità culturale e la vivibilità nei centri urbani.

Infine, si può osservare, in analogia con il cluster delle imprese *specialized supplier*, che fra i servizi reali valutati con il maggior grado di insoddisfazione emergono i servizi di selezione e formazione delle risorse umane e i servizi di ricerca & sviluppo.

L'innovazione. Per le imprese del cluster, l'innovazione di prodotto prevale sull'innovazione organizzativo-gestionale e di processo. L'innovazione di prodotto appare soprattutto di tipo incrementale, privilegiando il miglioramento delle caratteristiche dei prodotti esistenti e l'introduzione di nuovi prodotti all'interno però di linee di produzione già esistenti.

Come quasi sempre rilevato nell'indagine, fra le risorse acquisite dall'esterno, sono da segnalare per il grado di importanza percepita, le tecnologie produttive e i sistemi di controllo della produzione e della qualità. Invece, i fornitori risultano per la prima volta essere a prevalenza regionale, sia mettendo in luce il radicamento delle produzioni tipiche con le filiere e i sistemi economici locali, sia confermando il legame forte con i settori input suggerito dal concetto di *supplier-dominated*.

I caratteri di piccola impresa, diffusi all'interno delle organizzazioni ricomprese nel cluster, emergono anche dal dato relativo all'impiego di risorse interne nei processi di innovazione, osservando l'importanza attribuita alla figura dell'imprenditore come motore dei processi innovativi, tanto di prodotto quanto di processo.

Le collaborazioni di maggior impatto per i processi di innovazione sono con i clienti, seguite da quelle intrattenute con i fornitori.

Ancora una volta in coerenza con il profilo strategico-strutturale delle imprese del cluster, sono il design, le caratteristiche funzionali e il grado di personalizzazione del prodotto i benefici ricercati con maggior frequenza nei processi innovativi.

Nel caso dell'innovazione di processo è da segnalare, accanto alle tecnologie produttive e ai sistemi di controllo della produzione e della qualità, la presenza fra le risorse esterne a maggior rilevanza delle tecnologie ICT, mentre si confermano le

relazioni privilegiate con clienti e fornitori per lo sviluppo di progetti innovativi in collaborazione.

Il confronto fra il 2001-2002 e il 2003-2004 riguardo alle aree di investimento per innovazioni gestionali indica un aumento di impegni per progetti di sviluppo equamente distribuito fra i differenti ambiti, con un particolare orientamento verso la produzione e qualità e il marketing e la distribuzione.

Poco più del 40% delle imprese intervistate dichiara di impiegare sistemi intranet, mentre le reti extranet con fornitori e clienti non sembrano ancora diffuse nel cluster, né sono giudicate di particolare importanza. Per contro, è da segnalare per l'importanza e la diffusione indicate la presenza del sito web (quasi per l'80% delle imprese) e del catalogo on line (per il 42% dei rispondenti), a sottolineare lo spiccato orientamento al marketing e al mercato finale delle imprese del cluster.

Gli accordi di collaborazione.

Fra gli accordi con le istituzioni, prevalgono le collaborazioni con le università e con le associazioni di categoria. Per gli accordi con le imprese, il 36% è associato a collaborazioni con fornitori, mentre il 25% a clienti.

La maggior parte dei 35 accordi registrati dall'indagine coinvolge l'area del marketing e della distribuzione (il 40%) e della produzione e qualità (il 37%), mentre fra gli obiettivi di maggiore rilevanza assegnati a tali alleanze sono da segnalare la creazione di nuova conoscenza, il miglioramento della qualità del prodotto, la riduzione dei costi.

5. Imprese di servizi

Il profilo. Il cluster delle imprese di *servizi* partecipa all'indagine con 24 imprese che occupano circa 2.200 dipendenti. Le imprese appartengono a tre aree ben definite, i servizi alle imprese (quali ad esempio società di consulenza, di revisione contabile, agenzie di pubblicità, società di ricerche di mercato, società di selezione del personale), i servizi di Ict (in particolare software house), i servizi di trasporto, settori chimico, degli imballaggi, dell'*automotive*. L'indagine ha coinvolto la maggior parte delle province campane, con una forte partecipazione del capoluogo di regione. Sono da ricordare la presenza di due società del gruppo Fiat, come Fiat Gesco e Elasis, nei servizi alle imprese, e di tre software house di grandi dimensioni, quali Eds, Datitalia Processing, Siemens-Italdato (automotive), nei servizi Ict.

La quota di laureati sul totale dei dipendenti non è lontana dal 40%, mentre i diplomati sfiorano il 50%.

Gli atteggiamenti e la percezione del contesto socio-ambientale. Le condizioni del mercato finanziario e la qualità della vita risultano i due elementi di contesto giudicati di maggior rilevanza secondo i dati raccolti nell'analisi degli atteggiamenti e delle percezioni. Gli elementi giudicati meno soddisfacenti sono oltre alle condizioni del mercato finanziario, che assume così la maggiore criticità per l'ampio divario fra soddisfazione e importanza, l'azione della pubblica amministrazione e la dotazione di servizi socio-culturali.

Il richiamo verso i servizi amministrativi è forte in particolare per l'inadeguatezza di sportelli informativi e di indirizzo alla nascita di nuove imprese.

Le politiche regionali, secondo le imprese del cluster, dovrebbero rivolgersi in via prioritaria all'introduzione di incentivi finanziari e fiscali e alla promozione di interventi a sostegno dell'innovazione tecnologica. Non sono giudicate soddisfacenti soprattutto le misure a sostegno dei processi di sviluppo internazionale, mentre il divario più profondo fra importanza e soddisfazione è attribuito alle agevolazioni per la formazione professionale e alla creazione di aree attrezzate a costi competitivi.

Come in altri casi, sono le condizioni di viabilità a essere giudicamente poco soddisfacenti all'interno della valutazione dei servizi e delle infrastrutture della mobilità.

Tutti gli indicatori relativi alle condizioni del mercato finanziario ottengono dalle imprese del cluster una valutazione altissima per importanza, quasi sempre però non sostenuta da una qualità dei servizi percepita coerente, in particolare per l'accesso al credito a costi competitivi, per le procedure di accesso, per la presenza di investitori finanziari.

L'analisi del mercato del lavoro indica nella disponibilità e nella qualità delle risorse umane con conoscenze del business le aree prioritarie di intervento: un dato confermato dai giudizi attribuiti ai servizi di formazione e di ricerca dove appare critica soprattutto la qualità della formazione specialistica, tanto nelle scuole superiori quanto all'interno delle facoltà universitarie.

Dotazione di servizi sanitari e sportivi, nonché il controllo sulla criminalità e la vivibilità nei centri urbani sono segnalati fra gli indicatori socio-culturali e di qualità della vita a maggior criticità.

Dall'analisi della dotazione di servizi reali, sono identificati come di particolare rilevanza i servizi di gestione delle tecnologie informatiche, la consulenza strategica e di marketing, la consulenza per processi logistici e i sistemi di qualità, mentre sono

giudicati insoddisfacenti i servizi di selezione e formazione delle risorse umane e i servizi di ricerca & sviluppo.

L'innovazione. L'orientamento all'innovazione assume una configurazione ben distribuita fra le aree dell'innovazione del servizio di base, del servizio periferico, organizzativo-gestionale. Il miglioramento delle prestazioni è il principale focus dei processi innovativi rivolti alle innovazioni di servizio sia di base che periferico. Tecnologie Ict, brevetti e licenze sono considerate quali fonti esterne di maggior rilevanza per lo sviluppo di progetti imperniati sull'innovazione di servizio. I fornitori di maggior importanza sono localizzati in Campania o nelle regioni italiane centro-settentrionali. Distribuito con equità è anche il contributo delle differenti risorse interne ai processi di innovazione del servizio: personale di contatto, il management, i soci e l'imprenditore, insieme ai programmi di formazione del personale concorrono in parti uguali a tali processi.

Come già osservato per altri cluster, le collaborazioni di maggior significato per i processi di innovazione sono con società del gruppo e con clienti, sebbene meriti una segnalazione per il valore attribuito la partnership con imprese aderenti a network nazionali e con fornitori di servizi supplementari

I principali benefici ricercati nelle attività di innovazione sono tutti concentrati a rafforzare la qualità e la stabilità delle relazioni con i clienti: l'affidabilità e la sicurezza del servizio al cliente, la velocità e la puntualità dei tempi di erogazione, il miglioramento e l'aumento delle alternative di erogazione del servizio.

Guardando all'innovazione del servizio periferico, si nota la predominanza delle tecnologie Ict fra le risorse esterne di maggior rilevanza e del personale di contatto fra le fonti interne; ancora una volta, i partner preferiti risultano le società del gruppo e i clienti.

Il confronto fra il biennio passato e il biennio in corso in relazione agli investimenti per innovazioni gestionali mostra da un lato una continuità di intervento nelle aree dell'innovazione e del miglioramento del processo di erogazione, nonché dell'innovazione nei sistemi informativi a supporto dei processi di gestione; dall'altro, un rafforzamento dei processi di innovazione e di miglioramento dei servizi di base e delle azioni per l'innovazione e il miglioramento nella gestione delle risorse umane.

Oltre l'87% delle imprese dispone di un sito web, giudicato molto importante per le attività svolte, mentre poco più del 60% delle imprese intervistate dichiara di impiegare sistemi intranet. Le reti extranet con fornitori e clienti sono ancora poco

diffuse fra le imprese del cluster, a differenza delle vendite on line che coinvolgono la metà dei rispondenti.

Gli accordi di collaborazione.

Negli accordi con le istituzioni, a prevalere sono le collaborazioni con le università, mentre nel caso di accordi con imprese, quasi la metà coinvolge i fornitori.

Nelle aree della produzione e qualità e dei sistemi informativi e tecnologici si riconoscono quasi la metà dei 45 accordi rilevati dall'indagine.

L'analisi degli obiettivi mette in luce le finalità cognitive ricercate nelle relazioni di collaborazione alleanze: accesso alle conoscenze del partner, miglioramento della qualità del servizio, creazione di nuova conoscenza, accesso a nuovi mercati, apprendimento dal partner si segnalano quali scopi di maggior rilevanza per lo sviluppo di strategie di collaborazione.

4.5. Alcune considerazioni conclusive.

La ricerca, mentre offre una conferma del ruolo determinante e non sostituibile del sistema pubblico per realizzare attività di frontiera nella ricerca scientifica e nell'innovazione tecnologica e per consentire i processi di accumulazione della conoscenza, indica le difficoltà e le criticità avvertite nella fase di 'messa a disposizione delle risorse di conoscenza generate.

Il trasferimento di conoscenza in Campania appare affidato soprattutto al *teaching*, alla formazione universitaria e specialistica, piuttosto che ad attività di collaborazione con il sistema di produzione industriale.

Soprattutto, ancora inadeguate sembrano le modalità di comunicazione e di accesso alle competenze, al *know-how* tecnologico, alla conoscenza tacita e non codificabile, creati nel sistema della ricerca pubblica in Campania.

A tal fine, la priorità di intervento che emerge dall'indagine riguarda le azioni da porre in essere per incoraggiare le interazioni fra gli attori del sistema regionale, con l'obiettivo di favorire la diffusione delle tecnologie e l'utilizzazione delle risorse di conoscenza. Come confermano i dati raccolti, le azioni a sostegno del trasferimento di know-how dal mondo della ricerca al sistema delle imprese e della creazione di centri di competenza sono state giudicate fra gli strumenti di maggior impatto fra le politiche regionali per l'innovazione.

Fondamentale in tal senso è la fissazione da parte del *policy maker* di obiettivi da valutare non soltanto in termini di stock di conoscenza creata, ma soprattutto di flussi di conoscenza dal sistema di ricerca verso le imprese. Al *policy maker* si chiede soprattutto di rafforzare la connettività fra gli elementi del sistema.

Decisivo appare quindi identificare (o introdurre, se necessario) le figure di *system building*, in grado di accelerare i processi di diffusione della conoscenza e di trasferimento tecnologico, e di promuovere azioni per consentire occasioni di confronto e di dialogo. Ad esempio incoraggiando scambi temporanei di personale, la creazione di laboratori congiunti, la presenza di ricercatori o di dottorandi di ricerca all'interno delle imprese oppure istituendo o rafforzando l'azione di centri di competenza, dei parchi scientifici, dei *liason office* delle università e dei centri di ricerca pubblici. In particolare, dall'indagine condotta si evince come fra gli strumenti di politica regionale per l'innovazione il differenziale più elevato fra importanza percepita e grado di soddisfazione riguarda proprio la realizzazione di strutture di ricerca e di sperimentazione condivise fra ricerca e industria.

Di grande importanza è il sostegno all'offerta di servizi di assistenza alla registrazione e al deposito di brevetti e al business plan per gli spin-off accademici, allo scopo di incrementare il tasso di imprenditorialità nel sistema del ricerca.

Utili sono gli interventi volti a diffondere strumenti per la partecipazione a progetti di ricerca comunitari, anche al fine di rafforzare la cultura di collaborazione e le reti formali e informali con altri centri di eccellenza.

Per determinati settori industriali presenti in regione potrebbe rivelarsi utile l'identificazione di potenziali *lead user* di tecnologie e di know-how, che potrebbero con benefici riciproci ri-orientare le attività di studio e di sperimentazione dei centri di ricerca. Il dialogo con gli utilizzatori di conoscenza, come è stato dimostrato da molti studi, oltre a favorire l'identificazione di problemi e lo sviluppo di nuove soluzioni tecnologiche, contribuisce alla diffusione delle informazioni e della conoscenza lungo la filiera produttiva.

Anche per rispondere a tali finalità, occorre potenziare i sistemi di comunicazione verso gli stakeholder esterni, in particolare il sistema delle piccole imprese, mostrando i vantaggi che scaturiscono dalla partecipazione a network per l'innovazione: dall'allargamento della base di risorse di conoscenza all'accesso preferenziale ad informazioni critiche.

BIBLIOGRAFIA

- Association of University Technology Managers (AUTM). The AUTM Licensing Survey, 1991-95, 1996, 1997, 1998 and 1999.
- Azagra-Caro, Joaquin, Carayol, Nicolas, Llerena, Patrick (2003) "Contractual Funding and University Patents: from Analysis to a Case Study". Paper presented at the DRUID Summer Conference "Creating, Sharing and Trasferring Knowledge".
- Bayh-Dole Act. (1980) Patent and Trademark Act Amendments, P.L. 96-517.
- Carlsson, Bo, & Ann-Charlotte Fridh (2002) "Technology Transfer in United States Universities: A Survey and Statistical Analysis." *Journal of Evolutionary Economics*, 12, 199-232.
- Cesaroni, Fabrizio, Piccaluga Andrea (2002) "Patenting Activity of European Universities. Relevant? Growing? Useful?", *Research Policy*, 16-8.
- Cesaroni Fabrizio, Piccaluga Andrea (2003) "Exploration ed exploitation: strategie di valorizzazione della ricerca pubblica", in Bartezzaghi E., Raffa M. e Romano A. (a cura di), *Knowledge management e Competitività*, Etas Libri.
- Cesaroni, Fabrizio, Moscara Pasquale, Piccaluga Andrea (2005) "Le imprese *spin-off* della ricerca in Italia: modelli di sviluppo e percorsi di crescita".
- DeVol, Ross C. (1999) *America's High-Tech Economy*. Milken Institute.
- Foltz, Jeremy, Bradford Barham, & Kwansoo Kim. (2000) "Universities and Agricultural Biotechnology Patent Production." *Agribusiness*, 16 (1), 82-95.
- Jensen, Richard, & Marie Thursby. (2001) "Proofs and Prototypes for Sale: The Licensing of University Inventions." *American Economic Review*, 91 (1), 240-259.

- Geuna Aldo, Nesta Lionel (2004) "University Patenting and its Effects on Academic Research: The Emergine European Evidence", *Research Policy*.
- National Research Council. (1995) *Research-Doctorate Programs in the U.S.: Continuity and Change*. Washington DC: National Academic Press.
- Owen-Smith Jason (2004) "From Separate System to a Hybrid order: Accumulative Advantage Across Public and Private Science at Research One Universities", *Research Policy*.
- Parker, Douglas, David Zilberman, & Federico Castillo. (1998) "Offices of Technology Transfer." *Choices*, 13 (1), 19-25.
- Parker, Douglas D. & David Zilberman. (1993) "University Technology Transfers: Impacts on Local and U.S. Economies." *Contemporary Policy Issues*, 11 (2), 87-99.
- Poyago-Theotoky, Joanna, John Beath & Donald Siegel (2002) "Universities and Fundamental Research: Reflections on the Growth of University-Industry Partnerships," *Oxford Review of Economic Policy*, 18 (1), 10-21.
- Rogers, Everett M., Ying Yin, & Joern Hoffmann. (2000) "Assessing the Effectiveness of Technology Transfer Offices at U.S. Research Universities." *The Journal of the Association of University Technology Managers*, 12, 47-80.
- Schmidt, Peter. (2001) "States Push Public Universities to Commercialize Research." *The Chronicle of Higher Education*, March 29, A26-27.
- Siegel, Donald, David Waldman & Albert N. Link (2002) "Assessing the Impact of Organizational Practices on the Relative Productivity of University Technology Transfer Offices: An Exploratory Study." *Research Policy*, forthcoming.
- Siegel, Donald S., David A. Waldman, Leanne E. Atwater, & Albert N. Link. (2002) "Improving the Effectiveness of Commercial Knowledge Transfers from Universities to Firms." *Journal of High Technology Management Research*, forthcoming.

- Thursby, Jerry, & Sukanya Kemp. (2002) "Growth and Productive Efficiency of University Intellectual Property Licensing." *Research Policy*, 31, 109-124.

- Thursby, Jerry, Richard Jensen, & Marie Thursby. (2001) "Objectives, Characteristics and Outcomes of University Licensing: A Survey of Major U.S. Universities." *Journal of Technology Transfer*, 26 (1,2), 59-72.

- Tornquist, Krisit, & Lincoln Kallsen. (1994) "Out of the Ivory Tower: Characteristics of Institutions Meeting the Research Needs of Industry." *Journal of Higher Education*, 65 (5), 523-539.