

SURVEY SU INIZIATIVE PUBBLICHE DI TRASFERIMENTO TECNOLOGICO - CONFRONTO TRA ITALIA, GERMANIA E FRANCIA

*Luciana Aimone Gigio e Anna Laura Mancini**

1. Introduzione

All'interno dei singoli paesi e della Comunità Europea è andata sempre più aumentando la consapevolezza dell'importanza e del ruolo strategico dell'attività di ricerca quale strumento per favorire la crescita e la capacità competitiva delle varie economie. Al potenziamento dell'attività innovativa si affianca l'ulteriore esigenza di promuovere il trasferimento delle conoscenze tecnologiche a favore delle piccole e medie imprese, poste ai margini di tale processo, in relazione proprio alle loro caratteristiche dimensionali. Tale funzione di trasferimento viene spesso assolta dall'operatore pubblico, sia direttamente sia indirettamente tramite istituzioni ad esso collegate.

Il presente lavoro intende quindi descrivere e mettere tra loro a confronto tre diversi modelli (Italia, Francia e Germania) di organizzazione dell'attività di ricerca e sviluppo pubblica, focalizzandosi in particolare sull'attività di enti non universitari, e come a tali modelli si associno meccanismi di trasferimento tecnologico differenti.

Nel primo paragrafo, utilizzando alcuni dati di confronto europeo e in parte internazionale, vengono poste in evidenza le differenze esistenti tra i vari paesi nel ruolo svolto tra operatore pubblico e privato sia nel finanziamento dell'attività di ricerca e sviluppo sia nella sua effettiva implementazione. Nel paragrafo seguente viene definito cosa si intende per trasferimento tecnologico e quali possono essere i diversi tipi di istituzioni ad esso preposte. Successivamente il lavoro si focalizza sullo studio dei modelli di ricerca e di trasferimento tecnologico prevalenti nei tre paesi di confronto. Al termine del lavoro sono posti in evidenza alcuni dei limiti e delle carenze che caratterizzano il sistema della ricerca italiano, con le conseguenti ricadute negative anche sull'attività di trasferimento tecnologico a favore delle piccole e medie imprese.

* Banca d'Italia, Sede di Torino.

2. La spesa in R&S: un confronto europeo e internazionale

Nel 2011, la spesa complessiva in ricerca e sviluppo (R&S) dei paesi membri dell'Unione Europea a 27 è stata pari a 256,6 miliardi di euro, corrispondente al 2,03 per cento del PIL complessivo dell'area; in Germania e in Francia rappresentava, rispettivamente, il 2,84 e il 2,24 per cento del PIL, mentre in Italia era pari solo all'1,25 per cento. Nel 2009, ultimo anno per il quale si dispone di dati confrontabili, l'incidenza sul PIL della spesa in R&S in Giappone e negli Stati Uniti era pari, rispettivamente, al 3,36 e al 2,87 per cento (tav. 1).

Tavola 1

Spesa in R&S e variazione nel tempo (valori assoluti, percentuali e variazioni percentuali)								
Paesi	Spesa totale in R&S (2011)		Variazione media annua spesa totale (2)			Variazione media annua spesa (2004-2011) (2) (3)		
	Valore (mln. euro) (1)	% PIL (1)	2004-08	2008- 2011	2004- 2011	Imprese	Settore pubblico	Università
UE a 27	256.586,52	2,03	5,4	2,7	4,1	4,0	3,5	5,2
Belgio	7.556,30	2,04	6,0	3,1	4,9	3,6	6,3	4,8
Danimarca	7.436,97	3,09	8,2	1,7	6,2	5,7	-10,3	8,9
Germania	73.692,00	2,84	4,9	3,2	4,3	3,9	5,7	6,0
Spagna	14.184,30	1,33	13,2	-0,9	6,8	5,6	9,3	5,6
Francia	44.921,46	2,24	3,6	1,6	3,3	3,3	0,5	5,1
Italia	19.755,50	1,25	5,6	0,9	3,8	5,6	0,0	1,7
Paesi Bassi	12.291,60	2,04	2,6	5,7	3,8	3,2	0,7	5,2
Portogallo	2.556,90	1,49	23,5	-2,6	12,7	17,1	1,9	13,8
Finlandia	7.163,70	3,78	6,9	1,8	4,5	3,8	2,7	3,9
Svezia	13.077,81	3,37	4,2	7,5	3,3	1,2	7,0	3,9
Regno Unito	30.992,97	1,75	1,9	2,2	0,5	1,5	-0,3	3,0
USA	287.909,38	2,87	3,3	-	-	4,0	3,0	2,5
Cina	60.897,245	1,70	24,0	-	-	21,1	14,1	13,4
Giappone	121.357,43	3,36	-0,7	-	-	0,9	0,2	0,7

Fonte: elaborazioni su dati Eurostat.

(1) Dati 2009 per USA, Cina e Giappone. – (2) Le variazioni sono calcolate sui valori espressi in Parità Potere d'Acquisto. – (3) Variazione 2004-2009 per USA, Cina e Giappone.

Tra il 2004 e il 2008 tale voce di spesa si è accresciuta in tutti i paesi a tassi relativamente elevati, per poi rallentare significativamente nel triennio successivo; si è ridotta nella media del periodo in Spagna e in Portogallo. In Italia, dopo essere cresciuta tra il 2004 e il 2008 a tassi in linea con la media europea, grazie esclusivamente alla componente privata, ha rallentato significativamente nel periodo successivo e in misura più intensa degli altri paesi di confronto.

La quota prevalente della spesa in R&S è riconducibile al settore delle imprese: il 62,3 per cento della spesa totale nella media UE a 27, a cui risulta sostanzialmente allineato il dato francese, a fronte di un 67,0 per cento della Germania e un 54,2 per l'Italia; negli Stati Uniti, Giappone e Cina tale quota supera il 70 per cento.

Tavola 2

Composizione spesa in R&S e relative fonti di finanziamento (valori percentuali)									
Paesi	Composizione spesa (1)			Composizione fonti finanziamento (1) (2)			Composizione spesa imprese per fonti finanziamento (1) (2)		
	Imprese	Settore pubblico	Università	Imprese	Settore pubblico e Università (3)	Estero	Imprese	Settore pubblico	Estero
UE a 27	62,3	12,7	24,0	54,1	35,9	8,5	83,1	6,9	9,9
Belgio	67,1	9,0	22,9	58,6	28,5	12,1	83,5	6,6	9,8
Danimarca	67,6	2,2	29,8	62,1	26,1	8,6	87,5	2,6	9,4
Germania	67,0	14,8	18,3	66,1	29,8	3,8	92,0	4,5	3,4
Spagna	52,1	19,5	28,2	43,4	50,6	5,5	76,3	17,1	6,3
Francia	63,4	14,1	21,2	52,3	39,9	7,0	81,9	9,0	9,1
Italia	54,2	13,7	28,6	44,2	43,4	9,4	80,6	6,5	12,6
Paesi Bassi	52,2	10,8	37,0	45,1	41,2	10,8	80,1	3,7	15,9
Portogallo	45,9	7,5	38,3	44,0	48,2	4,1	91,2	5,5	3,3
Finlandia	70,5	8,8	20,0	68,1	24,1	6,6	91,9	2,5	5,6
Svezia	69,3	4,3	26,0	58,8	28,1	10,4	81,6	5,9	12,2
Regno Unito	61,5	9,3	26,9	44,5	33,9	16,6	70,4	7,9	21,6
USA (4)	70,3	11,7	13,5	61,6	35,1	:	86,0	14,0	-
Cina (4)	73,2	18,7	8,1	71,7	23,4	1,3	92,9	4,3	1,6
Giappone (4)	75,8	9,2	13,4	75,3	23,6	0,4	98,2	1,2	0,5

Fonte: elaborazioni su dati Eurostat.

(1) Il totale non è pari a 100 in quanto non si è considerato il settore no profit. Per la spesa dati al 2011, se non diversamente indicato. – (2) Tutti i valori si riferiscono al 2009, ultimo anno disponibile con dati omogenei per tutti i paesi. Il dato non è soggetto a significative variazioni negli anni. – (3) Si sono incluse le Università, i cui valori sono marginali. – (4) Tutti i valori si riferiscono al 2009, ultimo anno disponibile.

Il settore pubblico rappresenta meno del 13 per cento della spesa totale nella media europea, a cui si aggiunge il 24,0 per cento riconducibile all'università; marginale la quota del settore privato non profit (1,0 per cento). Per tali voci di spesa sussistono notevoli differenze, non solo in termini di composizione (in Italia, in particolare, è maggiore la quota di spesa riconducibile alle università e al settore non profit), ma anche di loro dinamica nel tempo, come si può ricavare dalla lettura della tavola 1.

Altra differenza significativa che emerge dal confronto tra paesi risiede nella diversa composizione tra fonti di spesa e fonti di finanziamento (tav. 2). In generale, la quota prevalente di spesa in R&S è finanziata all'interno dello stesso settore ma, soprattutto per le imprese e in particolare in Ita-

lia e in Francia, tale quota rappresenta poco più dell'80 per cento, contro il 92 per cento della Germania; la parte restante di spesa in R&S delle imprese è coperta sia tramite fondi pubblici sia con risorse trasferite dall'estero, principalmente da altre imprese appartenenti allo stesso gruppo. Per l'Italia, in particolare, tale ultima fonte di finanziamento copre oltre il 9 per cento della spesa totale delle imprese, la quota più alta tra i paesi europei per i quali è disponibile tale indicatore.

La spesa pubblica è finanziata in quasi tutti i paesi per circa l'85 per cento tramite fondi pubblici nazionali, mentre la quota residua è coperta con fondi provenienti dall'estero (dalla Comunità Europea, in particolare) e, in misura variabile da paese a paese, da risorse provenienti dalle imprese. Tale quota è maggiore in Germania e in Francia (inorno al 9 per cento), a indicazione di un possibile coordinamento tra finanziamento e finalizzazione della ricerca pubblica alle esigenze del mondo imprenditoriale. Analogamente, la spesa in R&S riconducibile alle Università è quasi totalmente coperta tramite fondi pubblici, con l'eccezione della Germania, dove quasi il 15 per cento di tale spesa vede il coinvolgimento finanziario delle imprese.

Altro aspetto che in parte differenzia i vari paesi europei è l'uso delle risorse finanziarie provenienti dal settore non profit, sebbene queste rappresentino una quota marginale del totale delle risorse (l'1,6 per cento nella media UE a 27; per l'Italia tale voce è relativamente più significativa, essendo di poco superiore al 3 per cento del totale). In particolare, mentre in alcuni paesi tali risorse vengono prevalentemente indirizzate al sostegno della spesa in R&S di alcuni settori - in Germania del settore pubblico e delle imprese, nel Regno Unito delle università - in Italia rimangono prevalentemente all'interno del settore no profit stesso, con una moltiplicazione dei centri di spesa.

Dai dati sopra riportati emergono alcune prime differenze che contraddistinguono i vari paesi, sia per come l'attività di R&S è realizzata sia per come è finanziata, con un diverso contributo tra operatore pubblico e privato. Parallelamente, all'interno non solo dei singoli paesi ma della stessa Comunità Europea, intesa come Istituzione, è andata progressivamente crescendo la consapevolezza, ancora più enfatizzata dal recente periodo di crisi economica, dello stretto legame esistente tra innovazione tecnologica e sviluppo economico. Da tale consapevolezza ne è derivato un impulso in direzione sia del potenziamento dell'attività di ricerca e sviluppo sia della preventiva individuazione e successiva valorizzazione dell'insieme di tutti quegli strumenti che favoriscono il trasferimento tecnologico dal mondo della ricerca alle imprese, e in particolare a quelle piccole e medie. Nel seguito dell'analisi il lavoro si concentrerà principalmente sul tema del trasferimento tecnologico, sia sotto il profilo definitorio sia degli strumenti di attuazione, e delle sue possibili interazioni con l'attività di ricerca e sviluppo.

3. Trasferimento tecnologico: alcune definizioni

Trasferimento tecnologico – Esistono molteplici definizioni fornite in letteratura del termine trasferimento tecnologico (TT), dove ognuna coglie un aspetto particolare di tale attività, in relazione allo specifico obiettivo dell'analisi. Partiamo qui da una definizione molto ampia, che è quella fornita da Cowan *et al.* (2001), in base al quale il trasferimento tecnologico può essere considerato come un “processo tramite il quale la tecnologia e/o la conoscenza tecnologica si spostano dal suo detentore (persona o organizzazione che detiene la conoscenza) a un ricettore, attraverso uno o più canali di trasferimento”. Produttori e ricettori possono essere, contemporaneamente, imprese, istituzioni pubbliche, università o associazioni non profit; inoltre il trasferimento tecnologico può avvenire all'interno di uno stesso paese o coinvolgere operatori localizzati in paesi diversi. Guardando invece all'oggetto e/o al risultato del trasferimento tecnologico, questo può essere rappresentato non solo dallo sviluppo di un prodotto o servizio vendibile, ma anche dall'implementazione di un nuovo processo e da un adattamento e personalizzazione dell'innovazione alle caratteristiche ed esigenze dell'utente finale; non sempre quindi si traduce in un prodotto vendibile sul mercato.

I canali tramite i quali può avvenire, in un'elencazione che non intende essere esaustiva, possono essere ricondotti a varie forme che implicano modalità e intensità di collaborazione tra loro diverse: network, sviluppo professionale continuo, consulenza, ricerca in collaborazione, contratti di ricerca, licenze, spin-off e altri servizi di supporto sia manageriale che scientifico alle imprese.

Il TT non avviene di norma in modo immediato e lineare, ma è spesso il risultato di una relazione complessa tra mondo della scienza e mondo dell'industria o all'interno del mondo dell'industria stessa, dove la complessità viene accresciuta dall'esigenza di una tutela della proprietà intellettuale e dove spesso il legame con la piccola e media impresa è più difficile e attenuato. Il ruolo dell'operatore pubblico può quindi essere visto in tale contesto sotto un duplice profilo, sia come colui che crea e trasferisce innovazione sia come l'operatore che tramite la propria azione sviluppa un contesto adatto affinché il TT possa avvenire e potenziarsi.

Solo in alcuni casi l'attività innovativa e il successivo trasferimento tecnologico vengono realizzati all'interno della stessa impresa; di norma si osserva una separazione abbastanza netta tra mondo della scienza e utenti finali, in particolare quando questi sono rappresentati da piccole e medie imprese. Le PMI, proprio per le loro ridotte dimensioni, non sono normalmente in grado sia di sviluppare al proprio interno l'attività innovativa sia di attivare, in via autonoma, alcuni o tutti i canali di trasferimento tecnologico necessari per poter accedere ai risultati della ricerca.

Tale situazione ha evidenziato la necessità, enfatizzata anche a livello di Comunità Europea, di favorire e potenziare lo sviluppo di Istituzioni o uffici specificamente dedicati al trasferimento

tecnologico. In tale contesto si può così passare a una definizione più ristretta di TT, che è quella fornita da Roessner (2000) e prevalentemente ripresa nei propri lavori dalla Commissione Europea (2004 e 2007), ossia di TT inteso come un “trasferimento di idee, conoscenze e tecnologie da un centro di ricerca pubblico a un’altra organizzazione dedita alla produzione di beni e servizi”. Da tale definizione di TT ne consegue anche una più circoscritta di Istituzione di Trasferimento Tecnologico (ITT).

Istituzioni di trasferimento tecnologico – In generale, un’Istituzione di Trasferimento Tecnologico (ITT) può essere considerata come un’entità che fornisce, in modo continuativo e sistematico, servizi a organizzazioni di ricerca, al fine di consentire la tutela e/o lo sfruttamento, tramite il trasferimento agli utilizzatori finali, dei risultati della loro attività. Può assumere caratteristiche diverse, in relazione a come è organizzata e alle sue principali funzioni; può inoltre avere natura sia pubblica sia privata.

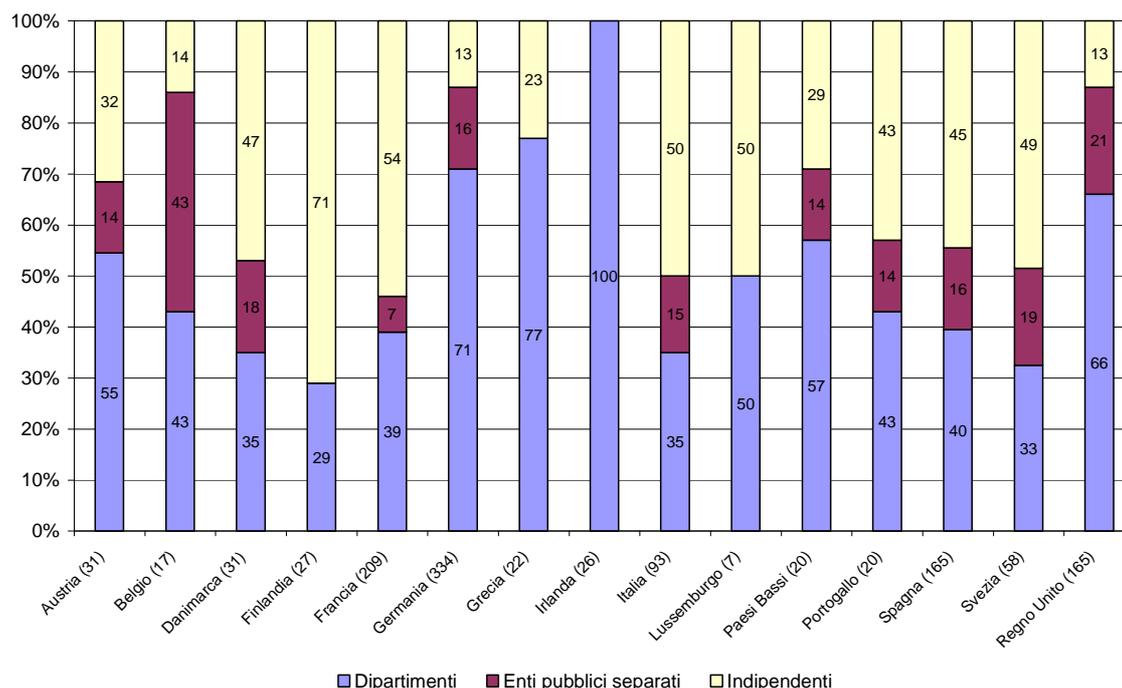
Guardando all’aspetto organizzativo, in base alla classificazione usata dall’OCSE (2002 e 2003) e ripresa dalla Commissione Europea (2004 e 2007) si possono distinguere tre tipi di ITT:

- 1) dipartimenti o uffici all’interno di organizzazioni pubbliche di ricerca, che rappresentano il modello più diffuso in Europa. Forniscono normalmente servizi di consulenza, ma possono anche dare supporto alla creazione di spin-off. Essendo strutture interne ai centri di ricerca, sono di più facile attivazione, consentendo infatti di minimizzare i costi fissi per la loro creazione e funzionamento; presentano però il limite di essere meno vicine alle esigenze delle imprese e quali strutture interne la loro funzione di trasferimento tecnologico può risultare non esattamente definita e distinta dalla più generale attività di ricerca;
- 2) organizzazioni che operano all’esterno di enti pubblici di ricerca, ma che sono spesso emanazione degli stessi e/o ad essi collegati. Svolgono soprattutto consulenza in materia di brevettazione o servizi di creazione e sostegno di spin-off. Essendo strutture specificamente dedicate al trasferimento tecnologico e in posizione intermedia tra mondo della ricerca e utenti finali, riescono maggiormente a tenere conto e valorizzare le esigenze e le spinte provenienti dal mondo sia della ricerca sia delle imprese; presentano però maggiori costi organizzativi e di coordinamento tra le due realtà;
- 3) intermediari indipendenti, pubblici o privati, che forniscono i propri servizi a favore di enti diversi (p.es. i centri per l’innovazione istituiti dalle camere di commercio o dalle associazioni industriali). In relazione al modo in cui sono organizzati e alla natura e intensità dei rapporti che intrattengono sia con il mondo della ricerca sia con quello imprenditoriale, potrebbero risultare da questi più slegati, con la conseguente difficoltà a stimolare nuove richieste innova-

tive provenienti dal mondo delle imprese e al contempo a individuare le tecnologie già presenti sul mercato per proporle e trasferirle alle imprese.

Figura 1

Istituzioni di Trasferimento Tecnologico per modello organizzativo (1) (2)
(ripartizione percentuale per modello organizzativo delle istituzioni rilevate per paese)



Fonte: ITTE Survey, European Commission (2004).

(1) Inclusi i Parchi Tecnologici e gli Incubatori con funzione di trasferimento tecnologico. - (2) Tra parentesi, accanto a ogni paese, è riportato il numero di ITT rilevate dalla Commissione Europea nell'ambito della propria indagine.

In relazione al tipo di attività prevalentemente svolta, sempre l'OCSE distingue tra:

- organizzazioni che svolgono prevalentemente un'attività di individuazione, gestione, tutela della proprietà intellettuale e anche di trasferimento della stessa al fine di consentirne un ulteriore sfruttamento;
- organizzazioni che supportano soprattutto la creazione di nuove imprese al fine di sviluppare e commercializzare un'invenzione (spin-off; sono la forma prevalente assunta dai Parchi Tecnologici e dagli Incubatori);
- Contract Research Organisations, ossia organizzazioni finalizzate a fornire servizi di ricerca al settore privato, tra cui deve essere inclusa anche una funzione specifica di trasferimento tecnologico.

La Commissione Europea, in un proprio studio del 2004¹, ha evidenziato i ritardi che caratterizzano il sistema di trasferimento tecnologico europeo nel confronto con quello statunitense, insieme all'estrema frammentarietà nei modelli e nelle risorse. A tal fine ha condotto un "censimento" delle Istituzioni di Trasferimento Tecnologico presenti nei vari paesi, classificandole in relazione al modello organizzativo seguito e al tipo di servizio svolto; quanto emerge da tale studio è riportato nella figura 1 e nella tavola 3, da cui risultano immediate le differenze esistenti nei modelli organizzativi e nella numerosità di enti di trasferimento tecnologico presenti nei vari paesi.

Tavola 3

Istituzioni di Trasferimento Tecnologico per servizio fornito					
<i>(percentuale di ITT che svolgono quel servizio sul totale delle istituzioni del paese) (1)</i>					
Paesi	Assistenza brevettuale	Licenze tecnologiche	Contratti di ricerca	Assistenza <i>spin-off</i>	Finanziamento <i>spin-off</i>
UE a 14	57	53	62	64	25
Belgio	71	100	86	86	71
Danimarca	47	71	65	59	53
Germania	65	55	76	67	11
Spagna	55	58	82	55	21
Francia	57	46	46	42	10
Italia	42	26	19	49	39
Paesi Bassi	71	87	86	71	43
Portogallo	57	57	71	86	14
Finlandia	55	58	82	55	21
Svezia	39	49	34	73	41
Regno Unito	76	84	83	89	58

Fonte: ITTE Survey, European Commission (2004).

(1) Il totale è superiore a 100 in quanto una stessa istituzione può svolgere congiuntamente più attività.

Incrocando le due informazioni, ossia l'aspetto organizzativo con quello riferito al tipo di servizio fornito, emerge come tali due aspetti siano tra loro strettamente correlati. Infatti, le ITT indipendenti tendono prevalentemente a fornire servizi di consulenza, sia in merito alla creazione di imprese spin-off, sia sull'attività brevettuale e sulle licenze tecnologiche; dipartimenti ed enti pubblici separati, di norma, forniscono una gamma più ampia di servizi.

Analogamente, i paesi possono essere raggruppati in cluster diversi in relazione al tipo di servizi prevalentemente resi: in Austria, Germania, Grecia, Irlanda, Spagna e Paesi Bassi sono più diffusi servizi volti a favorire la stipula di contratti di ricerca; in Finlandia, Italia, Portogallo, Svezia e Regno Unito soprattutto assistenza alla creazione di imprese spin-off; nel Regno Unito sono diffuse an-

¹ European Commission, DG Enterprise, *Improving institutions for the transfer of technology from science to enterprise* – Expert Group Re-

che attività di supporto alla brevettazione, mentre per le licenze tecnologiche l'attività è significativa in Belgio, Danimarca e Paesi Bassi.

Nell'ambito dello studio sopra citato la Commissione Europea evidenzia come l'attività di trasferimento tecnologico sia spesso considerata da molte istituzioni di ricerca come relativamente poco importante e marginale rispetto alle altre attività svolte; come le risorse a essa destinate siano spesso scarse, in termini sia quantitativi sia qualitativi e come la diffusione di investitori privati sia limitata. Sempre in base alle analisi svolte dalla Commissione Europea risulta che i diversi modelli di ITT presenti nei paesi europei riflettono principalmente le caratteristiche, sia storiche sia normative, del sistema di ricerca e di innovazione prevalente in ogni paese. Fra i fattori che influiscono maggiormente sulla struttura dei diversi modelli di ITT vi sono: le diverse politiche pubbliche sull'attività di ricerca e innovazione e sugli incentivi utilizzati per favorire il trasferimento tecnologico, nonché il diverso numero e dimensione degli enti di ricerca e di trasferimento tecnologico presenti nel paese, non sempre commisurato all'entità di risorse destinate alla ricerca e al livello di efficienza nel loro utilizzo.

È possibile misurare il trasferimento tecnologico? – Rispetto all'attività di ricerca e sviluppo, dove esistono in letteratura alcuni indicatori normalmente usati e ampiamente accettati, sia pure con i limiti che ciascuno di essi può presentare, e che forniscono una misura della sua intensità in termini sia di input impiegati sia di output ottenuti, la stessa considerazione non vale con riferimento all'attività di trasferimento tecnologico.

La misurazione degli input destinati al TT risulta molto complessa in quanto si tratta spesso di un'attività svolta congiuntamente con quella di ricerca e quindi difficilmente distinguibile e separabile da questa. La quota di ricerca cofinanziata dal settore pubblico e dalle imprese potrebbe rappresentare un primo indicatore del livello di interazione tra i due settori e indirettamente potrebbe fornire una misura di una più intensa attività di trasferimento tecnologico, ma si tratta comunque di una misura parziale e non esaustiva. Un altro possibile indicatore, basato sul numero di istituzioni che si dedicano al TT, potrebbe fornire un quadro non corretto del fenomeno, in quanto l'efficacia della loro azione dipende da vari fattori, non direttamente collegabili al loro numero e dimensione.

Passando a guardare l'output del TT, ossia a una misura dell'efficacia dell'attività di trasferimento tecnologico, tale valutazione è ugualmente complessa, soprattutto quando viene svolta da un'istituzione pubblica o da un'università in quanto i suoi effetti non sono, o almeno non lo sono del tutto, direttamente misurabili e tangibili, ancora più in un orizzonte temporale di breve periodo. Per

valutare l'efficacia del TT occorre infatti considerare congiuntamente più fattori: chi effettua il trasferimento, che cosa viene trasferito, a favore di chi e con quale mezzo; al variare di ciascuno di essi la riposta può risultare diversa. In particolare, mentre il TT realizzato all'interno o tra imprese si caratterizza di norma per un prodotto o un processo vendibile sul mercato, e quindi di più facile misurazione, il TT realizzato da un'istituzione pubblica e dall'università può risultare più ampio e al contempo meno tangibile. Spesso l'interazione tra imprese e laboratori pubblici si traduce in ricadute sull'impresa, in termini soprattutto di formazione del capitale umano, difficilmente misurabili e con un impatto sulla capacità innovativa e la crescita che può essere osservato solo in un orizzonte temporale sufficientemente lungo.

Il trasferimento tecnologico da parte di enti o istituzioni pubbliche – L'evidenza fornita da alcuni studi basati sul sistema americano (Bozeman, 2000) mostra come le imprese, soprattutto quelle di minori dimensioni, che come tali non dispongono di strutture interne di ricerca, tendono a privilegiare i rapporti con centri di ricerca pubblici e università per una molteplicità di motivi. Da un lato, tali strutture di ricerca di norma presentano un'articolazione non specialistica ma maggiormente multidisciplinare, come tale più adatta a soddisfare svariate esigenze provenienti dalle imprese. Dall'altro, oltre all'attività di ricerca applicata e di sviluppo si caratterizzano per una dimensione significativa anche della ricerca di base; alcune evidenze empiriche, sempre riferite al sistema statunitense, hanno mostrato come la presenza di un'attività di ricerca di base, anche se più costosa, consente di ottenere prodotti e processi con più significative ricadute di mercato. Al contempo, al fine di conseguire risultati maggiormente coerenti con le esigenze delle imprese è necessario che tra queste e l'istituzione che svolge l'attività di ricerca esista una stretta interazione, non solo sotto il profilo operativo, con un coinvolgimento e formazione anche del personale, ma anche di compartecipazione finanziaria dell'impresa all'attività di ricerca svolta dall'operatore pubblico. Dal lato dell'ente di ricerca, è d'altro canto importante che l'attività di trasferimento tecnologico sia stata internalizzata tra gli obiettivi dell'ente; per essere efficace non deve essere infatti realizzata come mero adempimento di un obbligo normativo, a cui si associa di norma il trasferimento di ricerche svolte per soddisfare obiettivi propri e non una specifica domanda di mercato.

In considerazione dell'importanza del ruolo svolto dall'operatore pubblico nell'attività di TT - soprattutto per le ricadute positive che questa funzione può avere in termini di accrescimento del capitale umano e per tale via di sviluppo tecnologico ed economico futuro - e per circoscrivere il focus del lavoro, l'analisi che segue si è incentrata prevalentemente sull'azione svolta da operatori pubblici (o in parte emanazione degli stessi) a favore delle imprese, considerando solo marginalmente l'attività di ricerca e di Trasferimento Tecnologico riconducibile alle università.

Nel seguito del lavoro l'analisi si concentrerà quindi principalmente sull'attività di TT, cercando di analizzare, in maggiore dettaglio, i modelli utilizzati in Italia, in Germania e in Francia. I motivi della scelta, oltre all'Italia, dei due paesi di confronto dipendono da più fattori. Da un lato, i risultati conseguiti da tali paesi in termini di capacità innovativa sono tra loro differenti, come lo testimonia l'Innovation Union Scoreboard che nel 2013, analogamente agli anni precedenti, classifica la Germania tra i paesi "*innovation leader*", a cui segue la Francia, classificata come "*follower*" e, infine, l'Italia che rientra nel penultimo gruppo dei paesi "*moderate innovators*". Dall'altro, a tali diversi risultati si associano, e potrebbero costituirne almeno parzialmente una spiegazione, schemi organizzativi della ricerca molto diversi, essendo il modello tedesco basato su un alto grado di decentramento e di coordinamento, a cui si contrappone quello francese, fortemente accentrato. A diversi modelli di ricerca conseguono strumenti di trasferimento tecnologico anch'essi molto differenti, sia per schema organizzativo sia per intensità della loro azione.

4. Modelli europei di trasferimento tecnologico a confronto

4.1 Il modello tedesco

Il governo federale e i governi regionali dei 16 Länder si dividono la responsabilità politica del disegno e del finanziamento delle politiche di ricerca e sviluppo nel Paese, nonché della loro implementazione e monitoraggio. Nel 2011 la spesa nazionale tedesca in R&D è stata di quasi 74 miliardi di euro, pari al 2,84 per cento del PIL tedesco e al 29 per cento della totalità delle spese di R&D nell'Unione a 27. Circa i due terzi dei finanziamenti per la ricerca provengono dal settore privato, il 30 per cento dal settore pubblico (il governo federale copre circa il 57 per cento di tale ammontare e i Länder il restante 43 per cento) e il 4 per cento da fonti estere; la ripartizione, dal lato del finanziamento, tra settore pubblico e privato è sostanzialmente analoga a quella della spesa.

Organizzazione. - A livello federale, il Ministero per l'Istruzione e la Ricerca sovrintende alla definizione e implementazione delle politiche per la ricerca, mentre il Ministero per l'Economia e la Tecnologia è responsabile in materia di politiche per l'innovazione e la tecnologia e per la ricerca in alcuni specifici settori industriali (quali ad esempio l'aerospaziale e i trasporti). Gli altri Ministeri mantengono l'indirizzo e il finanziamento delle politiche per la ricerca nei rispettivi settori. Il governo federale sostiene interamente il costo delle agenzie federali per la ricerca, nonché eroga la maggior parte dei finanziamenti destinati agli enti pubblici per la ricerca di stampo non universitario (ERNU).

A livello dei singoli Land, la responsabilità per la ricerca è in via generale condivisa fra i Ministeri dell'Economia e dell'Istruzione. I Länder partecipano al finanziamento degli ERNU presenti sul loro territorio e sono responsabili in via esclusiva del finanziamento dell'università, sia sotto il profilo dell'insegnamento che sotto quello della ricerca. I due livelli di governo, federale e regionali, coordinano le loro azioni in materia di ricerca e sviluppo per mezzo della Conferenza Congiunta sulla Scienza (*Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, GWK*), alla quale prendono parte i ministri dell'economia nonché i ministri per la ricerca e per l'istruzione. La GWK si occupa di coordinare le azioni dei vari livelli di governo in materia di finanziamento e organizzazione della ricerca di livello interregionale, nazionale e internazionale, con particolare attenzione all'attività svolta dagli ERNU.

Finanziamento. - La proporzione fra fondi pubblici e fondi privati nonché quella fra fondi federali e fondi statali varia in base al tipo di ricerca finanziata (base o applicata) e al tipo di istituzione coinvolta. Inoltre, per quanto riguarda la componente pubblica, una peculiarità importante del modello tedesco risiede nel meccanismo con il quale vengono distribuiti i fondi, strutturato in modo da incentivare la competizione fra enti pubblici e al contempo premiare la loro capacità di gestire in maniera efficiente sia i fondi loro assegnati sia i fondi privati che sono in grado di raccogliere. I fi-

nanziamenti statali alla ricerca si possono dividere in due grandi categorie: da un lato, agli enti pubblici di ricerca viene garantita una quota di fondi stabile nel tempo, per coprire i costi generali di struttura nonché la ricerca di base; dall'altra, la maggior parte delle risorse è riservata al finanziamento di specifici progetti, assegnati tramite bando (la cui valutazione avviene generalmente tramite meccanismi di *peer-review*) a cui partecipano, in concorrenza fra loro, diversi enti di ricerca.

Il mondo universitario e quello degli ERNU, sotto il profilo del finanziamento, si muovono sostanzialmente su due binari paralleli. I fondi a progetto destinati al mondo universitario vengono gestiti primariamente dalla fondazione tedesca per la ricerca (*Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG*) in tutte le varie fasi, dal bando all'erogazione fino all'assistenza a progetto in corso. Per quanto riguarda, invece, gli ERNU, i fondi sono erogati direttamente dai diversi ministeri in base al tema finanziato e i bandi vengono amministrati per conto del governo (federale o locale) da agenzie per l'implementazione (*Projekträger*); queste agenzie organizzano i bandi, gestiscono la valutazione dei progetti presentati e offrono supporto amministrativo e logistico agli enti finanziati.

Gli enti di ricerca pubblici indipendenti. - Un'altra peculiarità del modello tedesco risiede nell'importante ruolo giocato all'interno del sistema dagli ERNU, enti di ricerca pubblici indipendenti dal mondo universitario. Il loro peso, in termini di spesa per R&D, è equiparabile a quello delle università: nel 2010, infatti, anche se la maggior parte della ricerca applicata era svolta da enti privati (il 67% della spesa totale tedesca in R&D), la restante quota era coperta per circa il 15 per cento dagli ERNU e per poco più del 18 per cento dalle università. La galassia degli ERNU è ampia e composita in termini di tipologie organizzative, di fonti principali di finanziamento nonché di attività svolte (si passa da istituzioni incentrate principalmente sulla ricerca di base e sulla formazione ad altre concentrate esclusivamente sulla ricerca applicata in specifici settori industriali). Tutti gli ERNU hanno in comune la copertura di parte dei loro costi fissi tramite un finanziamento di base (federale o regionale); il grado di copertura, però, è estremamente variabile.

La maggior parte degli ERNU fa capo a una delle quattro principali associazioni di ricerca tedesche:

- la società "Max Planck" (*Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, MPG*): impegnata nell'ambito della ricerca di base e della formazione, attualmente coordina più di 80 fra enti di ricerca e gruppi di lavoro. Spese R&D nel 2009: €1.5 miliardi.
- La società "Fraunhofer" (*Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Wissenschaften, FhG*): specializzata nella ricerca applicata, attualmente coordina 56 istituti. Spese R&D nel 2009: €1.6 miliardi.

- L'associazione "Helmholtz" (*Helmholtz Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren, HGF*): dedicata alla ricerca che richiede grosse dotazioni di capitale fisico iniziale (macchinari, impianti, ecc.), consiste in un network che coordina 18 centri di ricerca. Spese R&D nel 2009: €3.1 miliardi.
- L'associazione "Leibniz" (*Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz, WGL*): si pone come interfaccia fra la ricerca di base e la ricerca applicata, coordina circa 86 fra enti di ricerca e società. Spese R&D nel 2009: €1.1 miliardi.

Le quattro istituzioni sopra riportate differiscono principalmente per il grado d'integrazione esistente fra la capogruppo e gli enti sottostanti: mentre MPG e FhG sono delle vere e proprie organizzazioni integrate con un quartier generale e una direzione centralizzata, HGF e WGL funzionano come network fra enti di ricerca ufficialmente indipendenti fra loro.

Il modello Fraunhofer. - La ricerca svolta dagli enti appartenenti alla galassia "Fraunhofer" è prevalentemente di tipo applicato e concentrata in otto macro settori scientifici². Gli istituti riconducibili alla FhG operano ognuno in un campo differente, in modo tale da minimizzare possibili duplicazioni, ma formano fra loro delle alleanze strategiche sulla base dei settori scientifici di appartenenza, combinando le attività svolte da ognuno per massimizzare la loro capacità di attrarre fondi.

Gli organi di gestione principali sono tre: il Consiglio di amministrazione, composto da 4 membri (incluso il presidente), che ha la responsabilità della gestione amministrativa e finanziaria della società, nonché della messa a punto delle linee guida per l'attività di ricerca; il Senato, composto da circa 30 membri, che delibera il quadro generale per la ricerca nonché dirime le questioni inerenti alla struttura della galassia Fraunhofer (incluse creazione di nuovi istituti e chiusura di quelli esistenti); il Comitato per le politiche, composto dai membri del consiglio di amministrazione e da rappresentanti dei governi federale e regionali, che deve approvare il budget annuale della società nonché discutere le politiche nazionali o regionali rilevanti per la FhG. Vi sono poi anche un comitato tecnico scientifico, composto dai direttori degli istituti controllati dalla FhG, dal loro senior management e dai membri dei loro organi di gestione, che svolge funzioni di consulenza interna sulle questioni inerenti al personale e alla struttura della galassia "Fraunhofer", e un'assemblea generale, che nomina i membri del senato e decide in materia di statuto della società. Il consiglio di amministrazione della FhG, dopo aver sentito il comitato tecnico scientifico, nomina il direttore di ogni singolo istituto, che ha la piena responsabilità dell'attività scientifica svolta dell'istituto stesso, nonché

² I settori sono: tecnologia dei materiali e componentistica, tecnologia della comunicazione e informazione, tecnologia della produzione, microelettronica e ingegneria dei microsistemi, tecnologia dei sensori e dei test, ingegneria dei processi, ingegneria delle costruzioni, dell'ambiente, dell'energia e della salute, economia e trasferimento della conoscenza.

della sua gestione finanziaria. Il consiglio di amministrazione nomina anche, per ogni istituto, un comitato di gestione, in media composto da 12 membri esterni all'istituto stesso, di carattere consultivo negli ambiti dell'attività di ricerca e delle decisioni inerenti la struttura organizzativa.

Il successo del cosiddetto "modello Fraunhofer" risiede in parte anche nelle modalità adottate nel reperimento dei fondi e nella loro successiva distribuzione interna. Posto pari a 100 il totale delle risorse, solo il 33 per cento è coperto da finanziamenti di base (in rapporto 9 a 1 fra governo federale e governi regionali), mentre il restante 70 per cento proviene da contratti di ricerca con partner privati o dalla partecipazione a progetti di ricerca specifici finanziati con fondi pubblici (regionali, nazionali e internazionali), in cui assume particolare risalto, sulla base di un meccanismo competitivo, la qualità dell'attività svolta. Tale sistema di finanziamento si applica a tutta la galassia "Fraunhofer", quindi anche ai singoli enti di ricerca controllati dalla FhG, che ricevono da questo solo una quota del finanziamento complessivo, muovendosi poi in autonomia per incrementare i loro budget tramite il reperimento di fondi nei loro settori scientifici. In questa maniera, la FhG aumenta la competizione e al contempo indirizza l'attività dei suoi istituti in quanto, oltre alla definizione di indirizzi generali per l'attività di ricerca, assegna loro le risorse in funzione dei risultati conseguiti.

Le attività svolte dagli enti facenti capo alla FhG non si limitano alla ricerca ma comprendono quasi tutte le categorie di azioni riconosciute dall'Unione Europea come strumenti per il trasferimento tecnologico e della conoscenza: contratti per la ricerca (progetti di ricerca con e per conto di imprese private, sia svolgendo la ricerca presso le proprie strutture sia formando tecnici e ricercatori direttamente presso le imprese, progetti di ricerca per conto di agenzie governative e ministeri); sviluppo di nuove tecnologie market-oriented; consulenza a carattere sia scientifico che manageriale al mondo produttivo privato, in particolare alle piccole e medie imprese (project management, project financing, sostegno organizzativo e finanziario per la creazione di spin-off e venture capital, protezione della proprietà intellettuale); formazione sia di tipo più teorico (dottorati) che di tipo applicato (*lifelong learning* presso le proprie strutture o direttamente presso le imprese).

Il modello Max-Planck. - L'universo "Max Planck" condensa la sua attività sulla ricerca di base nei settori delle scienze umane, naturali e sociali³. Ogni istituto si concentra, per statuto, su una tematica specifica in modo da evitare sovrapposizioni.

Gli organi di gestione principali sono due: il Senato, i cui membri sono scelti fra eminenti personalità della società civile e scientifica sulla base del loro background tecnico, che approva il budget, nomina il presidente, il comitato esecutivo e il segretario generale del MPG nonché i direttori

³ I settori sono: Biologia, Genetica, Immunobiologia, Ricerca cognitiva, Microbiologia, Neuroscienze, Astronomia e Astrofisica, Chimica, Scienza dei materiali, Scienza della terra e del clima, Ottica quantistica, Sistemi complessi, Scienze culturali, sociali e comportamentali, Giurisprudenza.

dei singoli istituti e infine decide sulle questioni inerenti la struttura dell'universo MPG (creazione di nuovi istituti, ristrutturazione e chiusura di quelli esistenti); il Consiglio, composto dal presidente, dal segretario generale e dai membri del comitato esecutivo, che indica le linee guida per l'attività di ricerca ed è responsabile dell'attività gestionale e finanziaria. Vi è anche un'assemblea generale, che elegge i componenti del Senato e vota su eventuali cambi dello statuto.

Gli istituti coordinati dalla MPG lavorano a stretto contatto sia con il mondo universitario sia con altri enti di ricerca (nazionali ed internazionali) nel campo della ricerca e in quello dell'alta formazione (formazione post laurea in particolare), entrambi aspetti fortemente caratterizzanti l'attività della MPG. La MPG è finanziata per la maggior parte (circa il 78 per cento) da contributi istituzionali di livello sia federale che statale - a sua volta poi ripartiti dalla stessa MPG fra i suoi vari istituti - e in maniera minore da fondi legati a specifici progetti di ricerca (17 per cento) o da risorse proprie (5 per cento). Tutti gli istituti appartenenti alla galassia MPG sono sottoposti a valutazioni biennali sulla loro attività scientifica da parte di un Comitato scientifico, nominato dal Consiglio, i cui membri sono in larga parte (più del 90 per cento) estranei alla MPG e spesso stabilmente operanti all'estero (più della metà).

Il modello Helmholtz. - L'attività di ricerca dei 18 centri coordinati dalla HGF si concentra sullo studio dei sistemi complessi che richiedono elevate dotazioni di capitale iniziale (di tipo finanziario o infrastrutturale) in sei settori specifici⁴.

Gli organi decisionali dell'associazione sono principalmente due: l'Assemblea generale, che comprende i direttori sia scientifici sia amministrativi dei singoli enti di ricerca, e il Senato, composto da rappresentanti delle autorità locali e federali, nonché da rappresentanti delle organizzazioni scientifiche e da rappresentanti della società civile e industriale. L'Associazione delinea un piano strategico generale per la ricerca, che verrà attuato in maniera autonoma dai singoli enti di ricerca, e coordina, per mezzo del Presidente e degli 8 vicepresidenti (6 dei quali responsabili di ciascuno dei settori di attività dell'associazione) il sistema dei finanziamenti basato sul principio del *programme-oriented funding system*.

Il modello Leibniz. - L'associazione Leibniz concentra la propria attività nell'ambito della ricerca applicata sia tramite istituti propri che tramite ampie collaborazioni (per periodi anche medio lunghi) con il mondo universitario e privato. Fra gli istituti che fanno capo a questa associazione ben 19 sono enti che offrono esclusivamente servizi di supporto alla ricerca e, caratteristica unica nel pa-

⁴ I settori sono: Energia, Ambiente, Salute, Tecnologia, Trasporti e spazio, Struttura dell'esistente.

norama delle associazioni di ricerca tedesche, 7 sono musei. Gli istituti membri dell'associazione sono suddivisi in 5 sezioni tematiche⁵.

Gli organi decisionali dell'associazione sono principalmente due: il Senato, che si occupa dello sviluppo strategico e della competitività del sistema Leibniz, nonché della valutazione della qualità e dell'efficienza degli istituti che ne fanno parte, e l'Assemblea generale, che delibera in materia di bilancio annuale, di quote associative e di composizione del comitato esecutivo. Il finanziamento è destinato per la quota prevalente (75 per cento) all'istituto, senza essere finalizzato a progetti specifici, mentre la quota restante è a progetto di natura sia pubblica che privata.

4.2 Il modello francese

Il governo centrale è il principale attore pubblico nel disegno e nel finanziamento delle politiche di ricerca e sviluppo, finanziando il 37⁶ per cento della spesa complessiva nazionale, pari nel 2011 a circa 45 miliardi di euro (il 2,24 per cento del PIL francese e il 17,5 per cento della totalità delle spese di R&D nell'Unione a 27); le regioni contribuiscono per il 3 per cento, il settore privato fornisce poco più del 52 per cento delle risorse e il restante 7 per cento proviene da fonti estere di natura sia pubblica che privata.

Organizzazione. - Il Ministero per l'Istruzione superiore e la Ricerca sovrintende alla definizione delle politiche per la ricerca, mentre il Ministero per l'Economia, la Finanza e l'Industria è responsabile in materia di politiche per la ricerca nei settori industriale ed energetico, nonché monitora la ricerca svolta dal settore privato. I due ministeri si dividono la responsabilità in materia di politiche per l'innovazione. Le priorità in tema di ricerca vengono stabilite ogni anno dal Ministero per l'Istruzione insieme anche alla definizione dei mezzi necessari per raggiungerle. Le Regioni possono predisporre dei propri piani indipendenti sia in termini di indirizzi che di finanziamenti per la ricerca e per l'innovazione. In pratica, però, si coordinano con il governo centrale tramite la firma di patti di programma settennali (il cui periodo coincide, dal 2007, con quello di programmazione dei fondi strutturali europei) che regolano l'insieme dei trasferimenti dal centro alla periferia, inclusi quelli per ricerca e sviluppo, e concordano gli obiettivi regionali necessari a sostenere e migliorare la competitività, la coesione e l'attrattività del territorio, incluse le politiche e le strategie per la ricerca e l'innovazione.

⁵ I settori sono: Scienza del pensiero e della formazione, Scienze economiche, sociali e dello spazio, Scienza della vita, Ingegneria, matematica e scienze naturali, Ambiente.

⁶ Le percentuali di finanziamento si riferiscono al 2009, ultimo anno per il quale si dispone di dati confrontabili per tutti i paesi europei; si tratta comunque di percentuali soggette a oscillazioni marginali di anno in anno.

La Francia ha sviluppato negli ultimi anni una serie di strumenti, spesso a dimensione regionale, atti a promuovere la collaborazione negli ambiti della ricerca e dell'innovazione: i Cluster per la ricerca e l'alta istruzione e il Network per la ricerca hanno come obiettivo principale quello di stimolare la collaborazione fra istituzioni pubbliche (accademiche e non), mentre i Cluster per la competitività hanno come obiettivo la collaborazione pubblico-privato per il sostegno dei processi d'innovazione. I Cluster per la competitività sono nati nel 2004 per favorire l'aggregazione attorno a piattaforme programmatiche dei centri di ricerca e delle imprese innovative presenti sul territorio, in modo da generare una gestione strategica condivisa dei progetti innovativi e dei finanziamenti erogati e da sostenere l'internazionalizzazione delle imprese coinvolte, specialmente quelle di piccole e medie dimensioni, per migliorare la competitività del sistema. Dopo una prima fase terminata nel 2008, l'iniziativa è stata rinnovata ampliando i suoi obiettivi: in questa seconda fase particolare enfasi è stata data alle azioni a sostegno del trasferimento tecnologico, quali accordi per la ricerca e la gestione collegiale degli strumenti per la protezione della proprietà intellettuale. Per evitare duplicazioni, i cluster sono specializzati ognuno in un dato ambito scientifico e tecnologico, anche se esistono alcune aree di sovrapposizione.

Finanziamento. - Tutti i fondi stanziati per la ricerca e l'innovazione dai diversi ministeri (Istruzione, economia e i ministeri tecnici quali difesa, cultura, ambiente e così via) convergono in un'unica missione interministeriale (*Mission interministérielle Recherche et Enseignement supérieur, MIREs*), gestita principalmente dal Ministero dell'istruzione, sulla base di un piano di implementazione pluriennale e di un'articolazione dei fondi suddivisa in 10 aree tematiche⁷. Tradizionalmente il sistema francese finanzia la ricerca (soprattutto quella di base) tramite accordi diretti fra lo Stato e l'ente che svolge la ricerca. Negli ultimi anni è però in atto un cambiamento a favore di modalità di assegnazione dei fondi di tipo più concorrenziale, basato su di un meccanismo di finanziamento a progetto, assegnato tramite bando e a cui partecipano, in concorrenza fra loro, diversi enti di ricerca.

Le agenzie per la ricerca. - L'implementazione delle politiche per la ricerca e sviluppo e per l'innovazione è demandata prevalentemente alle istituzioni accademiche (21 per cento delle spese totali in R&D), quali università e *Grandes écoles*, mentre al settore privato è riconducibile poco più del 63 per cento del totale delle ricerca applicata. Un ruolo importante è ricoperto anche dagli istituti pubblici di ricerca non accademici (il 14 per cento della spesa), il maggiore dei quali è il *Centre na-*

⁷ Le 10 aree tematiche sono: Ricerca e insegnamento superiore nel settore agricolo, formazione superiore e ricerca universitaria, ricerca scientifica e tecnologica pluridisciplinare, ricerca culturale, ricerca nell'ambito della gestione del suolo e delle risorse, ricerca nell'ambito dell'energia, dello sviluppo e della gestione sostenibile, ricerca duale, ricerca e insegnamento superiore nei settori dell'economia e dell'industria, ricerca spaziale e, infine, diritto allo studio.

tional de la recherche scientifique (CNRS). Vi sono anche altri quattro soggetti istituzionali finanziati da fondi pubblici e sotto la diretta supervisione dei ministeri di riferimento:

- l'*Oseo*, il cui obiettivo è sostenere la ricerca e l'innovazione delle piccole e medie imprese;
- l'Agenzia nazionale per la ricerca (*Agence nationale de la recherche, ANR*), creata nel 2005, si occupa della gestione, dal bando al follow up, dei finanziamenti a progetto per la ricerca di base in tutti i settori;
- l'Agenzia per l'ambiente e l'energia (*Agence pour l'environnement et la maîtrise de l'énergie, ADEME*) che supporta la ricerca nelle tematiche ambientali ed energetiche tramite il finanziamento in partnership: piattaforme programmatiche, accordi quadro bilaterali e reti tematiche;
- istituti di ricerca pubblici altamente specializzati, fra i quali vi è l'*Inria (Institut national de recherche en informatique et en automatique)*, vigilato dai ministeri dell'Industria e dell'Istruzione, interamente dedicato alla ricerca nelle scienze informatiche e matematiche.

Il modello CNRS. - Il CNRS impiega più di 33 mila persone su tutto il territorio nazionale, con un budget annuale che supera i 3 miliardi di euro. L'81 per cento delle risorse del CNRS sono di natura statale, il 15 per cento proviene da contratti di ricerca e solo il 4 per cento da risorse proprie. A seguito di una riforma generale della sua organizzazione avvenuta nel 2005, il CNRS oggi è composto da 9 dipartimenti⁸, ognuno corrispondente ad un settore di ricerca e responsabile del coordinamento degli enti e laboratori (spesso gestiti congiuntamente con l'università), che svolgono ricerca di base e applicata in tale ambito. Ogni dipartimento è diretto da un Consiglio scientifico formato da 9 membri. Al di sopra dei dipartimenti vi è un Consiglio direttivo, che comprende anche il presidente e il direttore generale del CNRS, e assume le decisioni strategiche e di indirizzo che concernono la struttura nel suo insieme. Oltre ai dipartimenti scientifici esistono anche 5 direzioni⁹, finalizzate a fornire supporto logistico e gestionale ai dipartimenti, nonché un segretariato generale, che si occupa delle questioni amministrative e della gestione del personale in maniera accentrata. L'attività del CNRS spazia dalla ricerca di base a quella applicata, svolte entrambe in laboratori propri o in coge- stione con altre istituzioni sia pubbliche che private. Le azioni specifiche intraprese per il trasferimento tecnologico variano da dipartimento a dipartimento e spaziano lungo l'intera gamma prevista dall'Unione Europea.

Il modello Oseo. - L'Oseo è l'ente principale tramite il quale lo Stato veicola i fondi e le iniziative dedicate allo sviluppo dell'innovazione industriale e al sostegno delle piccole e medie imprese. Oseo è una società nata nel 2005 dalla fusione di tre organismi pubblici (l'Agenzia nazionale per

⁸ I settori sono: scienze matematiche, fisica; scienze biologiche; chimica; scienze umane e sociali; ambiente e ecologia; informazione, ingegneria e tecnologia. I dipartimenti di fisica nucleare e delle particelle e astronomia e scienze della terra hanno anche lo status giuridico di istituti nazionali.

l'innovazione, la Banca per lo sviluppo delle piccole e medie imprese e l'Agenzia per le piccole e medie imprese) e concentra la sua azione in due filoni principali: sostegno diretto alle PMI tramite il finanziamento per progetti innovativi, sostegno per le start-up e misure per il trasferimento tecnologico (consulenza scientifica e manageriale, protezione delle proprietà intellettuale, contratti per la ricerca, partenariato tecnologico); sostegno finanziario diverso dal finanziamento diretto, facendo da garante per l'accesso delle PMI a prestiti di istituti privati (banche o istituti finanziari) o erogando direttamente i prestiti (prestito partecipativo per il rinforzo del capitale sociale dell'impresa e prestiti senza garanzia per la ricerca o la ristrutturazione tecnologica dell'impresa). Tutte le azioni di sostegno diretto sono interamente coperte da fondi pubblici (di provenienza statale, tramite MIREs e ANR, o regionale, tramite co-finanziamenti alle politiche per l'innovazione, o europea), mentre le azioni di sostegno finanziario sono per circa la metà coperte da fondi provenienti da banche private, assicurazioni private e dalla *Caisse des depots et consignations* (CDC¹⁰).

Il modello Inria. - Inria è l'unico ente pubblico di ricerca francese interamente dedicato alle scienze informatiche e matematiche. Le oltre 4.000 persone che lavorano in Inria (di cui 3.500 sono ricercatori), si suddividono nei suoi 8 centri di ricerca disseminati per il Paese, più un quartier generale nei pressi di Parigi. Il suo budget annuale supera i 200 milioni di euro e il 29 per cento di tale budget proviene da risorse proprie, a indicazione della sua capacità di attrarre fondi esterni aggiuntivi rispetto a quelli pubblici. Inria è attiva sia nel campo della ricerca e dell'alta formazione sia in quello del trasferimento tecnologico (tramite supporto per protezione della proprietà intellettuale, creazione di start up, progetto congiunti con Oseo a favore delle PMI e la partecipazione ai Cluster per la competitività).

⁹ Comunicazione, politica industriale, relazioni internazionali, informazione scientifica e collaborazioni.

¹⁰ Istituzione analoga all'italiana Cassa Depositi e Prestiti.

4.3 Il modello italiano

Organizzazione. – Nel confronto europeo, l'ammontare di risorse destinate in Italia all'attività di ricerca e sviluppo rimane molto bassa, rappresentando solo l'1,25 per cento del PIL nazionale nel 2011 (circa 20 mld di euro, meno dell'8 per cento della spesa complessiva dell'Unione Europea a 27). Una delle principali peculiarità del sistema italiano è rappresentata dalla quota rilevante di finanziamento proveniente dall'operatore pubblico (più del 43 per cento del totale, nel 2009¹¹), che si indirizza prevalentemente verso le Università e i centri di ricerca pubblici e solo in parte verso le imprese. Le Università, normalmente pubbliche, costituiscono l'organo di ricerca più rilevante, in termini sia di personale sia di risorse impiegate, e assorbono poco meno dei due terzi del totale delle risorse pubbliche; quasi un quarto è destinato ai centri di ricerca pubblici, mentre la quota residua va direttamente a favore delle imprese.

Guardando al lato della spesa, emerge un'altra specificità del sistema italiano, ossia la bassa percentuale di spesa in R&S attribuibile alle imprese (54,2 per cento, contro una media europea del 62,3), a cui risulta complementare la quota più elevata rispetto alla media UE di spesa riconducibile alle università (28,6 per cento del totale, contro il 24,0 europeo). Parte della spesa in R&S delle imprese italiane riceve inoltre un significativo sostegno finanziario da imprese estere appartenenti allo stesso gruppo, che è presumibile ipotizzare siano rappresentate da imprese capogruppo (il 9 per cento della spesa totale delle imprese, valore nettamente superiore a tutti gli altri paesi di confronto).

Gli indirizzi e le priorità strategiche per la ricerca scientifica e tecnologica sono definiti dal Governo nel Documento di Programmazione Economica e Finanziaria (ora Decisione di Finanza Pubblica), in cui vengono stabilite anche le risorse finanziarie da attivare. Sulla base di tali indirizzi viene approvato, e annualmente aggiornato, il Programma nazionale per la ricerca (PNR), di durata triennale, che tiene conto anche degli orientamenti europei in materia di ricerca e dei contributi regionali. Sia gli indirizzi generali sia il Piano triennale della ricerca, prima di essere trasmessi al Parlamento per essere approvati, sono valutati dal Comitato Interministeriale per la programmazione economica (CIPE); l'esercizio di tali funzioni è coordinato dal Ministero dell'Università e della Ricerca (MIUR).

Il sistema della ricerca risulta prevalentemente centralizzato presso il MIUR, che coordina le attività scientifiche nazionali e internazionali, distribuisce i fondi alle università e ai centri di ricerca: sotto il MIUR operano quindi sia le organizzazioni pubbliche di ricerca sia le università. A fianco del MIUR un ruolo rilevante è svolto dal Ministero dello Sviluppo Economico, che coordina le atti-

¹¹ Analogamente alla Francia, i dati sul finanziamento della spesa in ricerca sono riferiti al 2009, ultimo anno disponibile per tutti i paesi.

vità di ricerca nel campo industriale, con un contenuto quindi più specificamente applicato e innovativo. Altri ministeri, in particolare quelli della Salute, dell'Agricoltura e della Difesa, gestiscono i fondi per la ricerca nel loro specifico campo. Le regioni hanno anch'esse competenza in materia di ricerca e le risorse da esse destinate risultano aggiuntive rispetto a quelle previste a livello nazionale; le politiche locali sono coordinate con quelle nazionali nell'ambito della Conferenza Unificata Stato-Regioni. Le iniziative regionali si basano soprattutto sull'utilizzo dei fondi strutturali europei e solo in parte sull'attuazione di norme previste a livello nazionale; notevoli sono le differenze osservabili tra regioni, sia nelle politiche adottate sia nell'intensità nell'uso delle risorse. In generale, si osserva in Italia una molteplicità di politiche pubbliche a favore dell'attività di ricerca e sviluppo, spesso scarsamente coordinate tra loro, che differiscono in relazione all'autorità proponente e/o agli enti di ricerca coinvolti.

Al fine di cercare di superare la separazione tra mondo della ricerca, prevalentemente incentrata presso università e CNR, e imprese, soprattutto piccole e medie, che caratterizza il sistema della ricerca italiano, favorendo al contempo lo scambio e il trasferimento tecnologico, il MIUR con il Ministero per lo sviluppo Economico, ha definito e promosso la creazione di alcuni strumenti quali i Poli Tecnologici, i Distretti Tecnologici e i Parchi Scientifici e Tecnologici¹². Tutti e tre questi strumenti hanno in comune la caratteristica di aggregare imprese, centri di ricerca pubblici e università in uno specifico campo tecnologico di specializzazione. Altri strumenti favoriscono il trasferimento tecnologico, prevalentemente dalle università alle imprese, tramite la creazione di incubatori di impresa o la creazione di imprese come spin-off di un'attività di ricerca accademica. Vi si aggiungono iniziative per favorire il trasferimento tecnologico a favore delle piccole e medie imprese, attuate sia a livello locale sia nazionale, quali la creazione di Piattaforme Tecnologiche Nazionali o il ricorso a specifici contratti, quali il Contratto di Innovazione Tecnologica e l'Accordo quadro per la ricerca Strategica.

Finanziamento. – La distribuzione delle risorse è stabilita annualmente all'interno del Documento di Programmazione economica e finanziaria e le risorse vengono assegnate direttamente ai singoli ministeri competenti in materia di ricerca e sviluppo, dove la quota prevalente è attribuita al MIUR. A partire dal 1999, in base all'art. 7 del Decreto legislativo 5 giugno 1998, n. 204, la competenza in materia di distribuzione dei fondi alle università e ai centri di ricerca pubblici e privati è stata posta in capo al MIUR, il quale assegna le risorse, tramite un meccanismo prevalentemente non competitivo, attraverso principalmente il fondo ordinario, che si divide in fondo ordinario per l'alta istruzione, che si indirizza alle università, sia pubbliche sia private, e il fondo ordinario per la ricerca

¹² Per un approfondimento sul tema si veda: D. Liberati, M. Marinucci, G.M. Tanzi (2013), "The Effects of Science and Technology Parks on the Performance of Italian Firms", Banca d'Italia.

e lo sviluppo, che rappresenta lo strumento per il finanziamento degli istituti di ricerca non universitari. Al fine di attenuare il meccanismo automatico di attribuzione delle risorse, accrescere la concorrenza e valorizzare le competenze degli enti di ricerca, il D.lgs. 213/2009 ha previsto all'art. 4 che l'assegnazione delle risorse previste dal fondo ordinario debba avvenire sulla base di una preventiva programmazione strategica dell'attività, insieme a una valutazione dei risultati raggiunti. Ha inoltre stabilito che, a decorrere dal 2011, una quota non inferiore al 7 per cento del fondo ordinario, e progressivamente crescente negli anni, debba essere assegnata alle università e agli altri enti di ricerca finanziati dal MIUR su base premiale di specifici programmi e progetti, anche congiunti, proposti dagli enti stessi.

Un altro strumento di finanziamento, gestito direttamente dal MIUR e prevalentemente rivolto al settore privato, è rappresentato dal Fondo per le agevolazioni alla ricerca (FAR), dove le risorse vengono attribuite alle imprese su base competitiva, utilizzando prevalentemente sussidi o prestiti rimborsabili; su tale fondo confluiscono anche le risorse europee che trovano attuazione nel Programma Operativo Nazionale (PON). Vi è poi il Fondo per l'innovazione tecnologica (FIT), gestito dal Ministero per lo Sviluppo Economico, destinato a finanziare, tramite prestiti rimborsabili, prevalentemente attività di ricerca precompetitiva svolta da soggetti privati. Vi si aggiungono le risorse previste nell'ambito dei programmi di ricerca adottati da ministeri diversi, quali quello della Salute, dell'Agricoltura e della Difesa.

I centri di ricerca. – I centri di ricerca pubblici rivestono un ruolo molto rilevante nell'ambito del sistema di ricerca italiano. Il principale centro di ricerca a livello nazionale, con dimensioni rilevanti anche nel confronto europeo, è rappresentato dal Centro Nazionale per le Ricerche (CNR), vigilato dal MIUR; nel 2003 sono confluiti in esso tre centri di ricerca precedentemente esistenti: l'Istituto Nazionale per la Fisica della Materia; l'Istituto Nazionale di Ottica Applicata e l'Istituto di Diritto Agrario Internazionale e Comparato. A fianco al CNR esistono altre organizzazioni di ricerca pubbliche¹³, con un ruolo abbastanza rilevante, passate anch'esse sotto il controllo del MIUR con il D.lgs. 213/2009.

Centro Nazionale per le Ricerche. – Il CNR è un Ente pubblico nazionale di ricerca con competenza generale, con sede a Roma, dotato di personalità giuridica, di autonomia scientifica, finanziaria, organizzativa, patrimoniale e contabile. Svolge molteplici funzioni, spesso in cooperazione

¹³ Gli altri enti di ricerca vigilati dal MIUR sono: Agenzia Spaziale Italiana (ASA); Istituto nazionale di ricerca metrologica (I.N.R.I.M.); Istituto nazionale di alta matematica (I.N.D.A.M.); Istituto nazionale di astrofisica (I.N.A.F.); Istituto nazionale di fisica nucleare (I.N.F.N.); Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia (I.N.G.V.); Istituto nazionale di oceanografia e di geofisica sperimentale (O.G.S.); Istituto italiano di studi germanici; Consorzio per l'area di ricerca scientifica e tecnologica di Trieste; Museo storico della fisica e centro di studi e ricerche Enrico Fermi; Stazione Zoologica Anton Dohrn.

con le università e con altri enti di ricerca pubblici e privati. Le principali sono: sostegno alle attività scientifiche e di ricerca di rilevante interesse nazionale, che ne rappresenta il prevalente compito istituzionale; coordinamento nei programmi sia nazionali sia internazionali di ricerca, potendo partecipare anche a progetti di ricerca internazionali in cooperazione con analoghi istituti stranieri; trasferimento tecnologico e sfruttamento economico dei risultati delle ricerche, potendo a tal fine stabilire delle collaborazioni con imprese o creare imprese spin-off della propria attività. Dispone di circa 8.000 dipendenti, a cui si aggiungono circa 3.000 collaboratori esterni. La sua struttura organizzativa si articola in dipartimenti e in istituti. I dipartimenti corrispondono alle macro aree di ricerca scientifica e tecnologica in cui si divide l'attività del CNR e svolgono compiti di programmazione, coordinamento e controllo nei confronti degli istituti che operano al loro interno, e di gestione delle relative risorse finanziarie. A marzo del 2012 il numero dei dipartimenti è stato ridotto da 11 a 7¹⁴, tramite l'accorpamento di alcuni dipartimenti pre-esistenti. Gli istituti rappresentano le unità direttamente preposte allo svolgimento dell'attività di ricerca sulla base degli indirizzi forniti a livello di dipartimento, spesso in collegamento e in sinergia con l'università e con una presenza diffusa su tutto il territorio nazionale. Attualmente vi sono 107 istituti, numero a cui si è giunti dopo un processo di riorganizzazione dagli oltre 300 esistenti fino al 1999. L'ammontare complessivo di risorse finanziarie a disposizione dell'ente era pari nel 2011 a circa 1 miliardo; di questi, il 65 per cento proveniva dal fondo ordinario del MIUR e la quota restante da fondi diversi, tra cui: altri ministeri per progetti di ricerca specifici (poco più del 10 per cento), Unione europea e da altri soggetti internazionali (circa il 4 per cento), regioni ed enti locali (il 5 per cento circa), università per progetti congiunti (poco più del 2 per cento) e imprese per una quota inferiore al 13 per cento ed estremamente variabile nel tempo. Oltre il 90 per cento delle risorse complessive viene successivamente distribuito alla rete tenuto conto, per la quota proveniente dal fondo ordinario del MIUR, del personale occupato (essendo tali risorse prevalentemente destinate alla copertura della spesa del personale); le restanti risorse vengono assegnate in base all'attività svolta e quindi alla partecipazione ai singoli progetti di ricerca. Una parte delle risorse deriva anche dalle 58 società spin-off finora create dal CNR, al fine di favorire il trasferimento delle tecnologie sviluppate al proprio interno: è possibile distinguere tra società spin-off a cui il CNR partecipa in qualità di socio e altre società spin-off a cui sono stati trasferiti, dietro corrispettivo, brevetti, marchi o diritti d'autore.

¹⁴ Gli attuali dipartimenti del CNR sono: Scienze del sistema Terra e tecnologie per l'ambiente; Scienze bioagroalimentari; Scienze biomediche (derivante dall'unione dei due precedenti dipartimenti di Medicina e di Scienze della Vita); Scienze chimiche e tecnologie dei materiali; Scienze fisiche e tecnologie della materia; Ingegneria, ICT e tecnologie per l'energia e i trasporti (derivante dai precedenti dipartimenti Sistemi di Produzione, ICT, Energia e Trasporti); Scienze umane e sociali, patrimonio culturale (derivante da: Energia e Trasporti, Identità Culturale, Patrimonio Culturale).

Istituto Italiano di Tecnologia. – L'IIT è un'organizzazione scientifica statale, creata con il decreto legge 30 settembre 2003, n. 269, al fine di promuovere lo sviluppo tecnologico del Paese. La sua dotazione finanziaria è stata inizialmente stabilita in 100 milioni di euro annui. La struttura organizzativa è ispirata a quella del Max Planck Institute tedesco. Accanto a una sede localizzata a Genova e articolata in più dipartimenti e laboratori¹⁵, esistono centri distaccati che, sul modello tedesco, operano in collaborazione e sono fisicamente localizzati all'interno di centri accademici e scientifici di alto livello. Inoltre, gli scienziati e i ricercatori non sono assunti a tempo indeterminato ma collaborano sulla base di contratti quinquennali, rinnovabili sulla base del raggiungimento degli obiettivi prefissati.

¹⁵ Robotica avanzata; Scoperta e sviluppo di farmaci; Neuroscienze e tecnologie della mente; Robotica, scienze cognitive e della mente; Nanochimica; Nanostrutture; Nanofisica; Analisi di modelli e visione automatica.

5. Conclusioni

Dall'analisi prima sviluppata emergono modelli di organizzazione della ricerca tra loro molto diversi.

In Germania le responsabilità e il coinvolgimento tra centro e periferia e singoli istituti di ricerca risulta più equamente ripartito; inoltre le strutture di ricerca sono specializzate in specifici campi di attività, senza una duplicazione di interventi e iniziative. Al contempo, l'attività di ricerca di base è sufficientemente valorizzata, sia all'interno dell'ente di ricerca stesso sia come frutto di interazioni e scambi tra enti maggiormente orientati alla ricerca di base ed enti focalizzati soprattutto su quella applicata e sul trasferimento tecnologico. L'attività di trasferimento tecnologico rientra spesso tra le finalità dell'ente di ricerca o risulta demandata a strutture esterne ad esso collegate. Vi si affianca un modello di riparto delle risorse pubbliche che pone i singoli enti in competizione tra loro e ne valorizza e ne potenzia le capacità di raggiungimento degli obiettivi. Ne consegue anche un maggiore incentivo per l'ente di ricerca a reperire risorse al di fuori di quelle strettamente pubbliche e nazionali, e questo ne accresce il livello di interazione con il mondo delle imprese, insieme alla capacità di risposta alle loro esigenze.

Il modello francese si avvicina maggiormente a quello italiano, con una presenza più forte dello Stato e con un ente pubblico di ricerca principale, il CNRS in Francia e il CNR in Italia; tuttavia negli ultimi anni, anche in tali paesi, si è assistito a un cambiamento nella politica di ricerca, con una maggiore attenzione e coinvolgimento delle imprese, soprattutto di quelle piccole e medie.

L'Italia evidenzia ancora un modello in cui il ruolo dello Stato, sia nel finanziamento sia nella definizione degli obiettivi della ricerca, è molto forte, ma nonostante questo si assiste a una moltiplicazione di iniziative, con scarso coordinamento fra loro e conseguente concreto rischio di duplicazioni, a livello sia ministeriale sia di enti pubblici a cui è delegata parte della ricerca. È in parte espressione di tale modello anche il ruolo giocato dagli enti non profit, che con una quota di finanziamento della R&S relativamente più importante in Italia rispetto ad altri paesi di confronto, anziché indirizzare tali risorse al sostegno di enti già istituiti, le utilizzano all'interno del settore non profit stesso, con un ulteriore rischio di duplicazioni e sovrapposizioni. Il legame tra mondo della ricerca pubblica e imprese è inoltre molto debole, essendo l'attività di ricerca scarsamente sviluppata in risposta a una specifica domanda proveniente dalle imprese stesse, soprattutto di quelle piccole e medie. Per contro, queste ultime, non presentano una sufficiente sensibilità al tema della ricerca e difficilmente riescono ad aggregarsi al fine di formulare una massa critica di domanda, tale da stimolare un'attività di ricerca pubblica ad esse finalizzata. Si osserva quindi una scarsa interazione tra imprese e mondo della ricerca pubblica e universitaria, come lo si evince dallo scarso contributo fi-

nanziario apportato dalle prime ad attività di R&S svolta all'interno degli istituti pubblici. L'allocazione delle risorse a livello centrale verso gli enti di ricerca avviene inoltre in base a criteri ancora prevalentemente non competitivi. Le istituzioni di trasferimento tecnologico presenti nel nostro sistema sono spesso espressione di iniziative indipendenti e locali (Camere di commercio o associazioni imprenditoriali), con una dimensione limitata, rappresentando soprattutto un centro di raccolta di esigenze del mondo imprenditoriale piuttosto che un'entità in grado di affrontare grandi progetti di ricerca e di innovazione tecnologica.

Solo negli ultimi anni ha iniziato a diffondersi nel nostro ordinamento una maggiore sensibilità verso il tema del trasferimento tecnologico, sensibilità che rimane però ancora prevalentemente a livello di definizione di obiettivi e scarsamente di strumenti per realizzarli. Nella recente nota di aggiornamento al DEF 2013, si evidenzia come un'esigenza strategica per il nostro paese, e al contempo volano per lo sviluppo e la competitività internazionale, la creazione di un "sistema nazionale di ricerca", a cui deve accompagnarsi la revisione del processo di definizione del Piano Nazionale per la Ricerca. Questo deve basarsi su tempi certi, oltre che a qualità, completezza, fattibilità e tempestiva attuazione degli obiettivi, e a un loro periodico monitoraggio, al fine di rendere il nostro sistema della ricerca più competitivo nel panorama europeo.

La stessa nota di aggiornamento al DEF 2013 cita inoltre: "Nella logica del rilancio strutturale della crescita, assume un ruolo fondamentale il sostegno alla ricerca e all'innovazione industriale, chiave strategica per recuperare competitività, creare nuovo lavoro ad alta qualificazione e attivare un circuito virtuoso tra sistema universitario, Enti Pubblici di Ricerca e imprese", ed inoltre "è importante connettere sempre più il sistema della ricerca di base con quello produttivo". Si tratta di obiettivi che sicuramente vanno nella direzione di rimuovere alcuni dei limiti e degli ostacoli che si frappongono allo sviluppo e al trasferimento di innovazione a favore del tessuto produttivo; rimane meno chiara ed esplicita la definizione degli strumenti per realizzarli.

Bibliografia

- B. Bozeman (2000), *“Technology transfer and public policy: a review of research and theory”*, Research Policy, n. 29.
- D. Cowan, L. Soete, O. Tchervonnaya (2001), *“Knowledge Transfer and the Service Sector in the Context of New Economy”*, MERIT, Infonomics Research Memorandum Series n° 21, Maastricht.
- C. Curi, C. Daraio, P.Llerema (2012), *“University technology transfer: how (in)efficient are French universities?”*, Cambridge Journal of Economics, n. 36.
- Erawatch, banca dati on line sulle politiche regionali e nazionali in tema di ricerca (<http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/>)
- European Commission (2004), *“Improving institutions for the transfer of technology from science to enterprise – Expert Group Report, Conclusions and Recommendations”*, Exper Group Report, DG Enterprise.
- European Commission (2004), *“Technology Transfer Institutions in Europe – An Overview”*, DG Enterprise.
- European Commission (2007), *“Improving Knowledge transfer between research institutions and industry across Europe”*, DG Enterprise and DG Research.
- European Commission (2009), *“Metrics for Knowledge Transfer from Public Research Organisations in Europe”*, Expert Group Report.
- European Commission (2011), *“Connecting Universities to Regional Growth: A Practical Guide”*.
- European Commission (2011), *“Erawatch country reports 2011”*, Erawatch Network – CERIS.
- European Investment Fund (2005), *“Technology Transfer Accelerator (TTA) – Final Report”*.
- R. Gallo, M. Mallone, V. Zezza (2008), *“Trasferimento tecnologico: l'intervento di RIDITT”*, L'Industria, Numero speciale.
- M. Mallone, A. Moraca, V. Zezza (2006), *“I centri per l'innovazione e il trasferimento tecnologico in Italia: un survey condotto nell'ambito della Rete Italiana per la Diffusione dell'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico delle imprese (RIDITT), in Atti della XVII Riunione Scientifica Annuale AiIG, Università di Roma “La Sapienza”, Roma.*
- OECD (2002), *“Interim Results of the TIP Project on the Strategic Use of IPRs at PROs ”*, Internal working document, June.
- OECD (2003), *“Turning Science into Business: Patenting and Licensing at Public Research Organisations”*, OECD.
- OECD (2013), *“Commercialising Public Research: New Trends and Strategies”*, OECD.
- J.D. Roessner (2000), *“Technology transfer”*, in Hill C. (ed.), Science and Technology Policy in the US, A Time of Change, Longman, London.
- R. Simone (2007), *“Il trasferimento tecnologico: teorie, modelli, esperienze”*, Irisipiemonte.