

# 8

## **IL FINANZIAMENTO PUBBLICO PER RICERCA E SVILUPPO. LE POLITICHE DELL'ITALIA IN PROSPETTIVA COMPARATA**

*Emanuela Reale*

## SOMMARIO

Il capitolo presenta alcuni indicatori che caratterizzano la politica di finanziamento pubblico in Italia attraverso la comparazione con altri paesi dell'Europa occidentale. In Italia, il basso livello di risorse pubbliche destinate alla R&S si accompagna a una scarsità allarmante di finanziamenti basati su progetto. I dati indicano che i paesi maggiormente industrializzati in Europa tendono invece a rafforzare e diversificare il *policy mix* di strumenti, per raggiungere posizioni di leadership in campi particolarmente promettenti per i possibili futuri sviluppi; l'Italia non segue questa tendenza, rendendo più difficile la possibilità di avere i relativi benefici. L'orientamento verso una distribuzione *performance-based* del finanziamento istituzionale è il cambiamento più significativo di politica scientifica del nostro paese negli anni considerati per ciò che riguarda lo stanziamento dei fondi pubblici per R&S, che tuttavia interviene su un ammontare complessivo di risorse in forte riduzione. L'organizzazione del sistema di ricerca in Italia mantiene uno stampo fortemente gerarchico basato su attori ministeriali, e mancano organismi autonomi in grado di elaborare strumenti di *policy* adatti al sostegno di settori, strutture, territori e attività per i quali l'intervento pubblico si renda di volta in volta necessario, mediando tra i diversi interessi del governo e le istanze di finanziamento provenienti dalla comunità dei ricercatori, dalle organizzazioni scientifiche e dalle imprese.

## 8.1 - Quali finanziamenti pubblici per la R&S?

Quali sono i meccanismi e i criteri che guidano l'allocazione delle risorse pubbliche stanziare dal governo nazionale o locale? Se le spese in Ricerca e Sviluppo (R&S) indicano l'effettiva destinazione del finanziamento ai vari soggetti esecutori, i dati di stanziamento informano invece sulle intenzioni del decisore politico e sugli strumenti messi in atto per realizzare dette intenzioni.

L'investimento pubblico in R&S è uno strumento indispensabile per sostenere i progetti di ricerca che presentano elevata incertezza, e la ricerca - che spesso ha un limitato interesse economico per le imprese - è invece suscettibile di aprire nuove prospettive nel futuro (OECD STI Outlook, 2014; OECD STI Outlook, 2016; Jongbloed e Lepori, 2015).

Questo capitolo è destinato ad approfondire il sistema di finanziamento pubblico R&S in Italia, in prospettiva diacronica (considerando gli anni dal 2004 al 2014) e comparata: la situazione italiana è confrontata con quella dei paesi dell'Europa occidentale con dimensioni simili (Francia, Germania, Regno Unito, Spagna), e con paesi di dimensioni più ridotte ma caratterizzati da un alto investimento in R&S (Norvegia, Paesi Bassi, Svizzera). Tre domande guidano questo approfondimento:

1. In Italia il governo ha mantenuto nel corso degli anni considerati un investimento in R&S che andasse oltre la mera assicurazione del sostentamento di base delle strutture di ricerca pubbliche.
2. Come sono cambiati i meccanismi di allocazione della spesa pubblica e quanto è importante in Italia l'orientamento verso un finanziamento di tipo competitivo.
3. Come è cambiata la struttura organizzativa del finanziamento pubblico per R&S in Italia, e quali attori giocano oggi un ruolo rilevante.

Per rispondere a queste domande, si farà riferimento:

- i. al volume e ai destinatari delle risorse pubbliche mobilitate;

- ii. ai meccanismi di allocazione (distinguendo fra un meccanismo di tipo “storico”, un meccanismo basato sul finanziamento a progetto, e un meccanismo di finanziamento basato sulla performance dei beneficiari);
- iii. all’organizzazione del finanziamento, avendo riguardo alle agenzie intermedie che disegnano gli strumenti e predispongono le regole per la distribuzione delle risorse finanziarie.

I dati e gli indicatori presentati derivano dalle statistiche di R&S EUROSTAT, e dal progetto *PREF – Analysis of national public R&D funding*, commissionato dalla Commissione Europea e coordinato dal CNR, i cui risultati sono pubblicati nel sito del *Research and Innovation Observatory* del *Joint Research Centre* della Commissione medesima<sup>1</sup>. Il progetto ha sviluppato una metodologia, una raccolta di dati e un’analisi degli stanziamenti pubblici per R&S (Lepori, 2017; Reale, 2017), decomponendo il dato di stanziamento pubblico in grandi linee di finanziamento e nei relativi strumenti, individuando quindi per ciascuno strumento il volume attribuito nell’anno e una serie di descrittori sulle caratteristiche del disegno di *policy* (finalità, tipo di finanziamento, agenzia responsabile, modi di allocazione, criteri di allocazione, etc.). Le regole seguite dal progetto PREF per la raccolta, costruzione e controllo dei dati sono quelle delle statistiche sugli stanziamenti pubblici del governo per R&S (GBARD), così come definite dal Manuale di Frascati (OECD, 2015).

Il capitolo tratta nella prima sezione gli aspetti connessi all’investimento in R&S, richiamando alcune considerazioni già sviluppate nella prima parte di questo Rapporto, e aggiungendo ulteriori evidenze tratte dalle statistiche internazionali. Nella seconda sezione si approfondiscono gli aspetti collegati alle modalità di allocazione del finanziamento pubblico utilizzando i risultati del progetto PREF, mentre nella terza sezione si esaminano gli aspetti organizzativi che caratterizzano il sistema di ricerca italiano sempre sulla base dei risultati prodotti dal progetto citato.

---

<sup>1</sup> Si ringrazia la Commissione Europea, Joint Research Centre, per il finanziamento del progetto PREF (contratto n. 154321) alla base del presente lavoro. I risultati prodotti sono disponibili su: <https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/library/pref-study---analysis-national-public-research-funding>. Si ringraziano inoltre Serena Fabrizio e Andrea Orazio Spinello per le elaborazioni dei dati contenuti nel presente capitolo.

## 8.2 - Il volume del finanziamento pubblico per R&S

Il primo capitolo di questo Rapporto ha presentato diverse elaborazioni basate sui dati di spesa e sui dati di stanziamento, evidenziando alcune criticità legate al volume di risorse mobilitate per ricerca e sviluppo. Per quanto riguarda in particolare il finanziamento proveniente da fonte pubblica nazionale, che forma l'oggetto specifico di questo capitolo, ci limitiamo ad aggiungere poche informazioni tratte dalle statistiche ufficiali europee, per completare il quadro già esposto nel citato capitolo.

Se osserviamo le variazioni della spesa finanziata dal governo in percentuale rispetto al PIL (Tabella 8.1) e in percentuale rispetto al totale della spesa per R&S nel decennio considerato, possiamo notare:

- a. una bassa variazione positiva del nostro paese nel primo caso, che tuttavia è largamente influenzata dalla riduzione del PIL nazionale nel corso degli anni considerati;
- b. una variazione molto negativa nel secondo caso, che si accompagna a un dato decisamente positivo se si considera invece il finanziamento per R&S proveniente dalle imprese sempre rispetto al totale della spesa per R&S.

In una parola, la quota di spesa pubblica è aumentata nell'insieme dell'economia, ma è diminuita nella R&S.

Il paese europeo che mostra variazioni più simili alle nostre è il Regno Unito, che ha tuttavia un volume di spesa molto maggiore di quello italiano; i paesi più distanti sono invece la Germania e la Svizzera, dove alla variazione positiva della spesa finanziata dal governo corrisponde una negativa delle imprese, nel caso della Svizzera molto consistente. In sostanza, negli anni interessati dalla crisi economica e in quelli immediatamente successivi, in alcuni paesi la spesa pubblica sostiene l'investimento nazionale in R&S a fronte di una contrazione dell'investimento delle imprese; in altri le imprese continuano ad investire in R&S, mentre il governo riduce sensibilmente il proprio intervento. La comparazione di questi andamenti deve tener conto anche delle diverse strutture dei sistemi nazionali: nel Regno Unito per esempio, la riduzione del settore pubblico è compensato da un forte intervento del

settore non profit, in particolare per sostenere la ricerca nelle università. In Italia, invece, la caduta dell'investimento sostenuto dal governo colpisce prevalentemente il settore pubblico che ha scarsa capacità di recupero da altre fonti di finanziamento nazionali.

**Tabella 8.1** - Variazione percentuale 2005-2014 della spesa per R&S finanziata dal governo e dalle imprese in rapporto al PIL e al totale della spesa per R&S (GERD)

	Governo Variazione % PIL	Governo Variazione % GERD	Imprese Variazione % GERD
Francia	-2,5	-10,4	7,3
Germania	20,3	1,4	-2,7
Italia	5,7	-19,5	16,4
Norvegia	16,9	5,0	-7,9
Paesi Bassi	-5,7	-14,43	10,4
Regno Unito	-5,9	-13,1	14,0
Spagna	8,5	-3,7	0,2
Svizzera	23,0	11,9	-12,8

Elaborazione IRCRES. Fonte: EUROSTAT. Nota: Norvegia 2005-2013; Svizzera 2004-2012.

La composizione della R&S finanziata dal governo indicata nella Tabella 1.2 del Capitolo 1 mostra l'importanza delle strutture di ricerca pubbliche, in particolare dell'università, rispetto agli altri settori istituzionali. In Italia, la percentuale di finanziamento da parte del governo nei confronti del settore pubblico non accademico è inferiore ai livelli di Germania, Francia e Spagna, dove i sistemi di ricerca sono caratterizzati da una forte presenza di enti pubblici, che svolgono un ruolo centrale nella ricerca di base e applicata. Considerando la quota finanziata dal governo per la R&S delle imprese, in Italia la percentuale sul totale è inferiore rispetto a quella di altri paesi europei (ma simile a quella della Germania).

In sostanza, alle considerazioni finali già presentate nel primo capitolo di questo Rapporto, si possono aggiungere le seguenti caratteristiche del finanziamento pubblico per R&S dell'Italia:

- la variazione negativa della spesa finanziata dal governo sul totale della spesa per R&S è la più alta tra i paesi considerati, e si accompagna a una altrettanto alta variazione positiva della spesa finanziata dalle imprese;

- la quota di incremento percentuale della spesa pubblica per R&S sul PIL negli anni considerati non è adeguata a sostenere una crescita del sistema, che mostra una sostanziale stagnazione dell'investimento che colpisce particolarmente gli enti di ricerca e le università;
- la composizione percentuale del finanziamento del governo per settori di esecuzione vede una quota di risorse destinate agli enti di ricerca e le organizzazioni non accademiche più ridotto rispetto a quella presente negli altri grandi paesi europei dove gli enti pubblici di ricerca hanno un ruolo importante nella ricerca.

### **8.3 - Modi e criteri di allocazione del finanziamento nazionale pubblico per R&S**

Uno dei cambiamenti più significativi che ha interessato i meccanismi di distribuzione del finanziamento nazionale per R&S è il passaggio da un'allocazione cosiddetta storica, basata sul volume di risorse ricevuto nel corso degli anni passati, a un'allocazione basata su strumenti competitivi e strumenti basati, almeno in parte, sulla valutazione dei risultati prodotti dalle organizzazioni che ricevono il finanziamento medesimo (Geuna, 2001; Boer et al., 2015; Jonkers e Zacharewicz, 2016).

Il passaggio a questo nuovo regime è guidato da una serie di aspettative positive, che legano il cambiamento nel modo di allocazione delle risorse alla possibilità di ottenere risultati migliori in termini di: a) qualità della ricerca prodotta, perché selezionare i migliori ricercatori e indirizzare loro maggiori risorse incoraggerebbe un aumento del livello di qualità del sistema, b) di competizione dei sistemi scientifici nazionali, che avrebbero benefici dalla concentrazione delle risorse in termini di produttività ed efficienza, c) di selezione dei migliori ricercatori, e di reputazione complessiva delle istituzioni (Aghion et al., 2010).

Accanto a queste aspettative, molti effetti negativi potenziali e attuali sono stati altresì evidenziati, tra i quali rivestono particolare importanza: i) una selezione "opportunistica" da parte dei ricercatori dei temi su cui avviare

progetti condizionata alla possibilità di successo in finanziamenti di tipo competitivo, ii) una tendenza a perseguire linee di ricerca già consolidate e condivise dalla comunità accademica, piuttosto che quelle più incerte ed eterodosse nella pubblicazione dei risultati per migliorare gli indicatori di produttività, iii) la necessità da parte delle istituzioni pubbliche di approntare sistemi di valutazione sempre più complessi, intrusivi e costosi, e iv) l'introduzione di comportamenti opportunistici tra ricercatori per ottenere risorse sempre più scarse (Laudel, 2006; Sandstrom, 2009; Butler, 2008; van den Besselaar et al., 2017).

Inoltre esistono forti problemi di equità collegati a una valutazione basata sulla performance (Hicks, 2012), per gli effetti perversi che una sua applicazione troppo estesa può generare nei confronti della ricerca svolta in territori o in istituzioni più svantaggiate, e per la difficoltà di chi è escluso dal finanziamento di poter entrare nella competizione medesima.

La misurazione dei cambiamenti nei sistemi di allocazione del finanziamento e degli aspetti collegati al finanziamento basato su competizione e performance presenta tuttavia non pochi problemi metodologici (Lepori, Reale e Spinello, 2018), che riguardano: i) la costruzione di definizioni appropriate per una raccolta di dati rigorosa sul piano metodologico, ii) la necessità di incorporare nella misurazione descrittori di aspetti qualitativi legati al disegno del meccanismo di finanziamento, e iii) il controllo di robustezza degli indicatori costruiti.

### **8.3.1 - I modi di finanziamento della R&S**

Possiamo distinguere quattro *modi di allocazione* delle risorse pubbliche per R&S (Steen, 2012; Lepori et al., 2007), che sono illustrati nel Box 8.1.

#### **Box 8.1 - Modi di allocazione del finanziamento pubblico per R&S**

1. *Meccanismo competitivo*, basato sulla presentazione di progetti di ricerca in risposta a un bando pubblico, finanziati a seguito del positivo superamento di una selezione che utilizza un processo di valutazione ex-ante (cd. *finanziamento basato su progetto*).



2. *Meccanismo ordinario*, che riguarda il finanziamento di base destinato dal governo nazionale o locale per sostenere le attività degli organismi di ricerca pubblici (cd. fondo istituzionale), incluso anche il costo del personale, basato su un'*allocazione storica* che fa riferimento ai livelli passati di risorse ottenute, le quali subiscono variazioni incrementali in relazione all'aumento o alla diminuzione di una serie di valori considerati per il calcolo (es. nelle università il numero di studenti, numero di docenti, etc.).

3. *Meccanismo premiale automatico*, anch'esso riferibile al finanziamento di tipo istituzionale, è quello che lega l'ammontare delle risorse trasferite a un sistema di calcolo, spesso denominato *formula*, la cui composizione si basa sulla considerazione di una serie di indicatori di input e di risultato delle istituzioni beneficiarie (Jonkers e Zacharevicz, 2016). Un alto valore degli indicatori porterà alle organizzazioni maggiori risorse finanziarie, mentre le organizzazioni che avranno un risultato basso nei medesimi indicatori sopporteranno effetti negativi sul livello di finanziamento pubblico accordato.

4. *Meccanismo di contrattazione*, basato su una serie di modi intermedi associati alla *negoziatura* tra il governo e le organizzazioni di ricerca, dove nella determinazione dell'ammontare del finanziamento possono avere un ruolo sia aspetti relativi a un'allocazione storica, sia elementi relativi alla performance dell'organizzazione.

I modi di allocazione indicano le intenzioni generali del decisore pubblico su come distribuire le risorse pubbliche; questo indicatore tuttavia si limita a registrare l'aspetto formale della distribuzione di risorse, senza cogliere i criteri che guidano la medesima. Per raggiungere questo obiettivo è necessario far riferimento al tipo di valutazione utilizzata nell'allocazione dei fondi.

### **8.3.2 - Il finanziamento pubblico basato sulla performance**

I modi di finanziamento delle risorse pubbliche nazionali per R&S sopra descritti sono diversamente collegati ai sistemi di valutazione. Il finanziamento basato su progetto è, come già detto, legato a una *valutazione ex-ante* delle proposte sottoposte in risposta a un bando pubblico. Tuttavia, in alcuni paesi (in Europa principalmente nel Regno Unito) anche parte del finanziamento pubblico istituzionale per università ed enti di ricerca è attribuito

sulla base della presentazione di proposte di ricerca sottoposte a valutazione ex-ante, ed è quindi del tutto assimilabile a un finanziamento su progetto.

Il finanziamento basato su un'allocazione storica non è soggetto ad alcun tipo di valutazione; il finanziamento basato sulla formula è in linea di principio collegato alla *valutazione ex-post* dei risultati prodotti dalle organizzazioni di ricerca. La valutazione ex-post, infatti, fornisce una serie di indicatori che vengono composti in algoritmi e pesati in relazione alla rispettiva importanza, secondo una gerarchia che è diversa da paese a paese, ma che in genere conferisce molta rilevanza all'output scientifico (pubblicazioni e brevetti, Jongbloed e Lepori, 2015. Si veda, in questa Relazione, il capitolo 3). Nell'allocazione di tipo negoziale la valutazione ex-post può avere un ruolo variabile a seconda delle diverse configurazioni nazionali dei sistemi di finanziamento della R&S.

I meccanismi mostrano nella loro realizzazione pratica diverse differenze tra paesi per i criteri applicati. Se il finanziamento basato su progetto e il finanziamento istituzionale basato su valutazione ex-ante sono abbastanza omogenei e i dati relativamente semplici da individuare, più difficile appare invece stabilire il collegamento tra valutazione ex-post e allocazione basata sulla formula o allocazione negoziale. Infatti, nel primo caso gli indicatori che compongono la formula possono contenere pochi elementi che fanno riferimento ai risultati prodotti e molti invece collegati a risorse di input, rendendo dunque il legame con la valutazione ex-post molto labile; nel secondo caso la distribuzione di tipo negoziale può essere fortemente basata su indicatori di performance o può essere un'allocazione sostanzialmente di tipo storico, in parte temperata dall'introduzione di alcuni indicatori collegati ai risultati ottenuti.

Le differenze descritte rendono la costruzione di indicatori sui meccanismi di allocazione molto difficoltosa. Inoltre la denominazione "finanziamento competitivo" appare estremamente difficile da utilizzare, essendo il concetto di competizione suscettibile di interpretazioni diverse e quindi di definizioni poco appropriate e controverse (Reale, 2017). Pertanto l'indicatore proposto individua livelli di orientamento dei sistemi nazionali di R&S verso un'allocazione basata sulla performance, distinguendo fra un *orientamento ex-ante*, quando la distribuzione si avvale in misura preponderante di meccanismi di valutazione ex-ante, e *orientamento ex-post*, quando invece è la valutazione ex-post a fornire criteri per la distribuzione delle risorse.

I dati sull'allocazione del finanziamento pubblico seguono l'approccio proposto nel progetto PREF, che combina in un unico indicatore sintetico di performance i *modi di allocazione* del finanziamento (Nieminen et al., 2010) e i *criteri utilizzati nella valutazione*. In sostanza l'indicatore considera: a) come il finanziamento è stato allocato (formula, negoziato, storico, progetto a bando), e b) i criteri usati per allocare il finanziamento e la loro importanza relativa (criteri collegati a misure di input, criteri collegati a misure di output e *outcome* di ricerca).

Nel Box 8.2, è presentata la metodologia utilizzata in questo capitolo per identificare i dispositivi di finanziamento della R&S. L'indicatore è soggetto ad alcuni limiti, che possono essere riassunti in due elementi principali:

1. il dato non fa emergere gli effetti nascosti legati ai metodi usati per la valutazione (es. carattere distributivo o selettivo dei processi di *peer review*) che incidono ovviamente su quanto in concreto sia competitivo il finanziamento allocato a prescindere da modi e criteri utilizzati. Esso pertanto indica le intenzioni del decisore politico espresse attraverso il disegno di *policy*, ma non può indicare come detto disegno sia stato in concreto applicato;
2. il calcolo dell'ammontare del finanziamento è basato su elementi oggettivi (ammontare e regole degli strumenti tratti dalla documentazione esistente sui diversi strumenti di finanziamento) ma utilizza anche l'apprezzamento degli esperti nella determinazione dell'importanza dei criteri utilizzati per la composizione della formula e nel finanziamento negoziale, fattore questo che può introdurre elementi non oggettivi nella costruzione del dato (Aksnes et al., 2017).

I test di robustezza svolti hanno tuttavia dimostrato una buona qualità delle misure proposte per i paesi considerati, che rendono il dato largamente affidabile per la rappresentazione delle caratteristiche dei diversi disegni di *policy* a livello nazionale nei paesi considerati dall'analisi (Lepori, Reale e Spinello, 2018).

### **Box 8.2 - Metodologia utilizzata per identificare i meccanismi di finanziamento della R&S**

L'indicatore composito è stato applicato a 14 paesi dell'Unione Europea, ma non per la Spagna a causa della mancanza di alcuni dati sul finanziamento regionale, e distingue tra:

- *Finanziamento allocato in base a un processo di valutazione ex-ante*, dove sono raccolti i finanziamenti erogati su progetto e i finanziamenti pubblici istituzionali anch'essi basati su bando competitivo;
- *Finanziamento allocato in base a un processo di valutazione ex-post*, basato sulla valutazione della *performance*, dove sono calcolate le parti del finanziamento istituzionale distribuite sulla base di criteri di *performance*.

Calcolando:

- *Orientamento alla performance ex-ante* = (finanziamento su progetto) + (finanziamento istituzionale ex-ante)

- *Orientamento alla performance ex-post* = (modi di allocazione) \* (criteri di allocazione)

(Scoring: modi di allocazione 0-0.5-1; criteri di allocazione 0-1)

I dati per l'Italia sono disponibili dal 2009 al 2014, coprendo quindi un arco temporale che è immediatamente successivo alla crisi finanziaria. I dati per la Spagna coprono solo due anni e non sono pertanto utilizzati nell'analisi.

Fonte: EC-PREF

(<https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/library/pref-study---analysis-national-public-research-funding>).

### **8.3.3 - I dati sul finanziamento basato su progetto, finanziamento istituzionale e orientamento alla performance**

La necessità di perseguire obiettivi collegati alla strategia nazionale di ricerca, di sostenere la ricerca di base di alta qualità, di promuovere la ricerca industriale e la collaborazione tra industria e settore pubblico, sono esempi di obiettivi politici che hanno determinato, a partire dal decennio iniziato

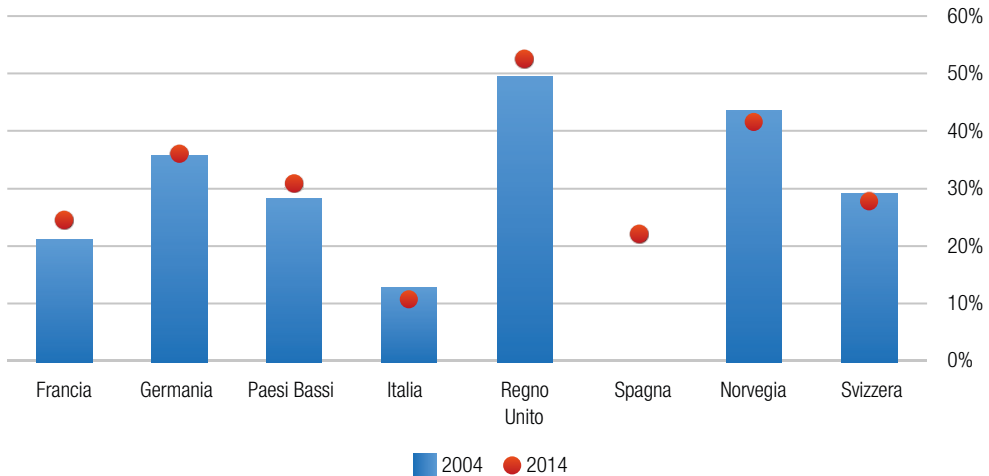
nel 1980, un cambiamento nei modi di erogazione del finanziamento pubblico facendo emergere una quota crescente di finanziamento distribuita attraverso programmi di ricerca competitivi, nazionali o locali (Lepori, 2007), a volte anche transnazionali. Spesso queste erogazioni sono state il frutto di una collaborazione tra agenzie di ricerca, che disegnano un programma di ricerca condiviso sul quale lavorano in collaborazione diversi team nazionali (Reale et al., 2013).

Il vantaggio riconosciuto agli strumenti di finanziamento su progetto rispetto al finanziamento di tipo istituzionale è la capacità di selezionare attraverso bandi competitivi i migliori progetti, attori o gruppi, e indirizzare le attività scientifiche verso obiettivi di particolare rilevanza per il governo nazionale o locale, e per sostenere attività di collaborazione intersettoriale e internazionali, nonché attività di ricerca a carattere interdisciplinare su settori emergenti suscettibili di ricadute di tipo scientifico economico e sociale particolarmente rilevanti, comprese le cosiddette Grandi Sfide Sociali (*Societal Grand Challenges*, OECD, 2016).

Il finanziamento su progetto deve tener conto, comunque, degli svantaggi di questo strumento, che proprio a causa della sua natura è limitato nel tempo, e fortemente orientato a obiettivi predeterminati. Al contrario, il finanziamento istituzionale è caratterizzato dall'essere di lungo periodo, non orientato verso un preciso obiettivo, e le organizzazioni hanno maggiori margini di manovra sull'utilizzo per attività non convenzionali o obiettivi strategici intra istituzionali.

La Figura 8.1 presenta dati sul finanziamento pubblico basato su progetto nel 2004 (2009 per l'Italia) e nel 2014, che indicano l'importanza di questo modo di allocazione nei paesi considerati e come esso cambi nel corso degli anni. Il Regno Unito ha un livello di finanziamento su progetto pari al 50% del totale degli stanziamenti pubblici nazionali per R&S, la più alta tra i paesi esaminati, che mostra un andamento in crescita fino al 2014. Seguono la Norvegia con una quota intorno al 40% e la Germania che raggiunge il 38% del totale nel 2014. Lo stanziamento dell'Italia supera di poco il 10% del totale nel 2009 e si riduce ulteriormente nel 2014.

**Figura 8.1** - Gli stanziamenti pubblici per R&S basata su progetto in percentuale sul totale degli stanziamenti pubblici per R&S nel 2004 e nel 2014



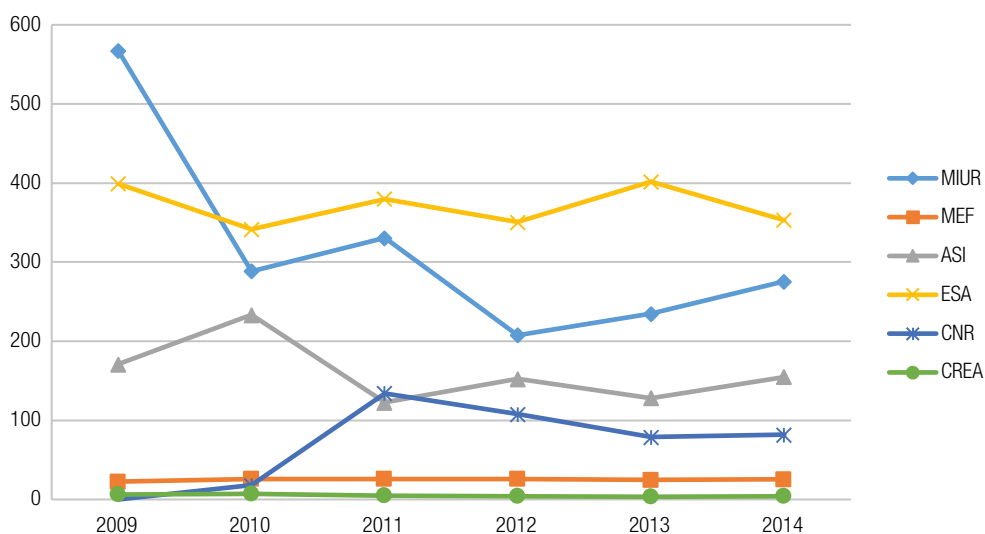
Fonte: EC-PREF.

Nota: l'anno iniziale è il 2011 per Francia e il 2009 per Italia. L'anno finale è il 2013 per Regno Unito e Spagna, e il 2015 per Francia. La percentuale di finanziamento su progetto in Spagna non comprende una larga parte del finanziamento regionale per il quale il dato non è disponibile; il valore del finanziamento su progetto è pertanto sottostimato.

La Figura 8.2 mostra, per l'Italia, l'andamento dell'indicatore nel corso degli anni per agenzia di finanziamento; la caduta più vistosa la subisce il finanziamento su progetto del MIUR, prima nel 2010 a causa dell'assenza di stanziamento per il Fondo Ricerca Applicata e, nel 2012, a causa di una forte riduzione degli stanziamenti per ricerca di base. L'aumento registrato tra il 2012 e il 2014 non riesce assolutamente a recuperare il volume del 2009. La caduta dello stanziamento pubblico si registra anche all'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e al Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) (cfr. capitolo 1), mentre lo stanziamento del Ministero dell'Economia e della Finanza (MEF) e quello della ricerca in agricoltura (CREA) restano sostanzialmente stabili anche se con volumi estremamente ridotti rispetto a quelli degli altri soggetti considerati. Si deve tuttavia precisare che gli stanziamenti per progetto descritti nella figura sopra citata non comprendono risorse su progetto eventualmente messe a disposizione da altri ministeri quando queste sono

troppo esigue per essere rilevate attraverso una raccolta dati che combini elementi quantitativi e qualitativi sull'allocazione delle risorse finanziarie<sup>2</sup>.

**Figura 8.2** - Gli stanziamenti pubblici per R&S basata su progetto in Italia per agenzia di finanziamento dal 2009 al 2014



Fonte: EC-PREF. Unità: milioni di euro.

In prospettiva comparata, l'Italia resta un paese quasi totalmente ancorato al finanziamento di tipo istituzionale; quest'ultimo si riduce in modo consistente nel corso degli anni riuscendo ad assicurare solo il sostentamento di base delle strutture di ricerca, e lascia poco spazio all'investimento strategico.

Dal punto di vista degli attori, ricercatori o organizzazioni di ricerca, questo fatto rappresenta un vincolo importante, poiché alla scarsità del fondo istituzionale non corrispondono opportunità collegate a programmi nazionali, e ciò indebolisce a cascata anche la capacità di procurarsi un ammontare di risorse nazionali che sostenga in modo adeguato la competizione a livello internazionale e la possibilità di assumere ruoli di leadership in settori for-

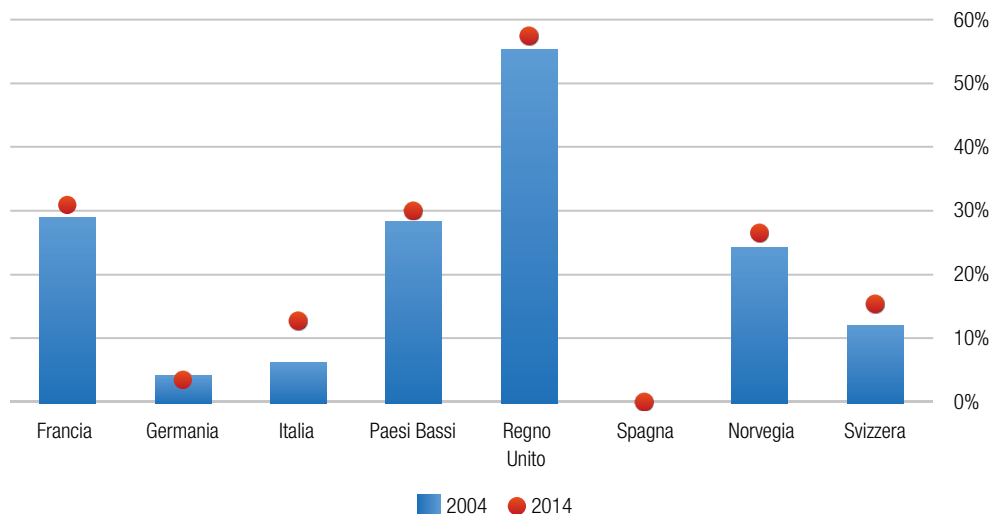
<sup>2</sup> La raccolta di dati del progetto PREF non comprende infatti gli strumenti il cui ammontare sia al di sotto di una soglia pari al 5% del totale nazionale di finanziamento pubblico. Questa scelta metodologica è dovuta alla necessità di evitare una eccessiva granularità degli strumenti rilevati che avrebbe reso molto difficile una copertura adeguata. I finanziamenti al di sotto della suddetta soglia sono dunque inseriti come un'unica linea di stanziamento residuale di tipo istituzionale proveniente dai ministeri.

temente innovativi (Ciffolilli et al., 2016). Infatti, la disponibilità di risorse per R&S di lungo periodo come sono appunto quelle legate al fondo istituzionale consente l'avvio di linee di ricerca nuove che anticipino future esigenze e preparino le competenze necessarie per poter sostenere la competizione internazionale, compensando eventuali rischi derivanti da attività di frontiera, sostenendo costi di costruzione di proposte avanzate e promuovendo strategie di *open access* dei risultati.

La Figura 8.3 presenta i dati sugli stanziamenti istituzionali allocati attraverso modi competitivi (formula o bando), mostrando situazioni molto diverse tra i vari paesi quanto a volume di risorse distribuite, e quindi alla rispettiva rilevanza del finanziamento di tipo storico. Il Regno Unito ha una percentuale altissima (55%) di finanziamento istituzionale allocato con modalità competitive, che cresce ulteriormente negli anni. All'estremo opposto troviamo la Germania, dove invece la distribuzione del fondo istituzionale resta basata su modalità storiche. L'Italia mostra una crescita molto consistente della quota di finanziamento basato su formula dal 2009 al 2014, che è principalmente dovuto all'uso dei risultati della valutazione ANVUR per l'allocazione delle risorse del Fondo di Finanziamento Ordinario delle Università (FFO). Infatti se il dato viene calcolato solo con riferimento al FFO, la percentuale di finanziamento tramite formula sale a oltre il 20% del totale (Geuna e Piolatto, 2016).



**Figura 8.3** - Gli stanziamenti pubblici per finanziamento istituzionale allocato attraverso formula o bando in percentuale sul totale del finanziamento istituzionale nel 2004 e nel 2014



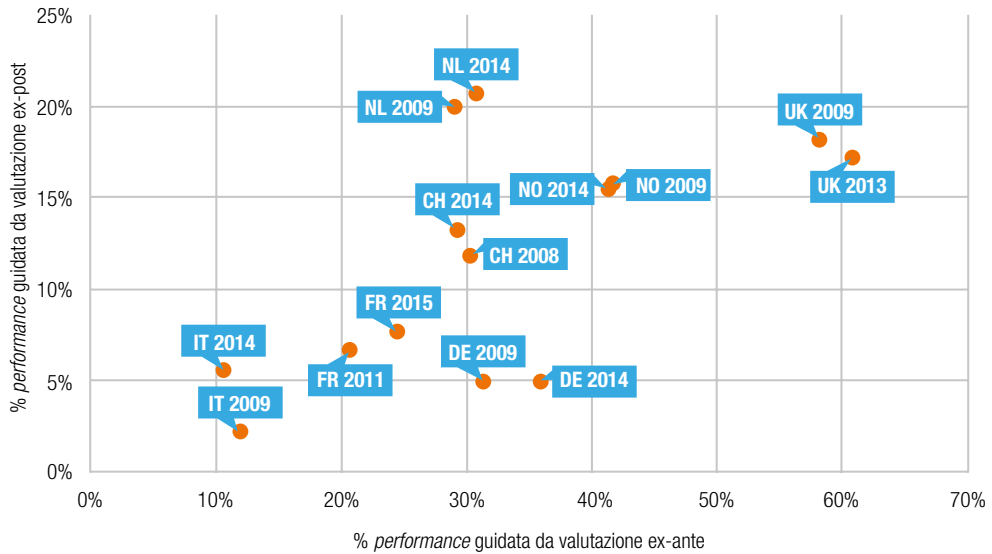
Fonte: EC-PREF. Nota: l'anno iniziale è il 2011 per la Francia e il 2009 per l'Italia. L'anno finale per Regno Unito e Spagna è il 2013 e per la Francia 2015.

La Figura 8.4 utilizza invece l'indicatore composito di orientamento nazionale verso un'allocazione basata sulla performance, mettendo a confronto l'orientamento ex-ante e l'orientamento ex-post. Sono presi in considerazione due anni (2009 e 2014) per i quali sono disponibili i dati sull'Italia, al fine di comparare l'andamento nazionale con quello di altri paesi europei. L'uso della combinazione fra modi di finanziamento e criteri utilizzati mostra un quadro nel quale l'orientamento ex-post emerge anche in paesi, come la Germania, che non applicano una formula ma hanno meccanismi di tipo negoziale.

In generale, si nota una tendenza a rafforzare la competitività dei sistemi attraverso l'aumento di importanza dell'allocazione guidata dalla valutazione ex-ante (Regno Unito, Paesi Bassi, Germania e Francia vanno in questa direzione). In altre parole, i paesi favoriscono il movimento verso un'allocazione di tipo competitivo aumentando le quote di finanziamento basato su progetto, suscettibile di orientare la ricerca verso temi di particolare rilievo politico o per l'innovazione, più che spingere troppo l'acceleratore sull'allocazione competitiva del finanziamento di base delle strutture pubbliche,

i cui effetti in termini di performance complessiva del sistema sono ancora controversi.

**Figura 8.4** - Confronto tra le quote percentuali di allocazione dello stanziamento pubblico per R&S basato sulla performance guidata da valutazione ex-ante o ex-post sul totale dello stanziamento pubblico per R&S nel 2009 e nel 2014



Fonte: EC-PREF.

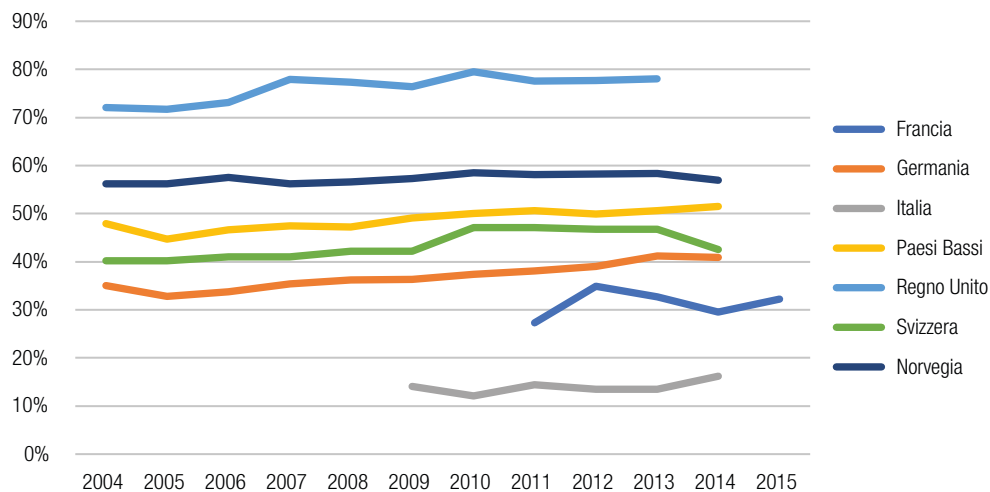
Note: per la Svizzera, 2008-2014; per la Francia, 2011-2015; per il Regno Unito, 2009-2013.

Legenda: CH: Svizzera; FR: Francia; DE: Germania; IT: Italia; NL: Paesi Bassi; NO: Norvegia; UK: Regno Unito.

Per quanto riguarda l'andamento nel corso degli anni, non ci sono cambiamenti significativi nell'orientamento complessivo dei paesi (Figura 8.5): nonostante i volumi di stanziamento per R&S *performance-based* siano molto diversi, l'andamento è stabile indicando che mutamenti sostanziali in questo tipo di distribuzione sono rari, e comunque collegati a riforme strutturali del sistema di finanziamento nazionale. Sotto questo profilo, Italia e Francia significativamente sono i paesi che mostrano i livelli più bassi di distribuzione delle risorse basata su risultato, e una tendenza all'aumento del medesimo. Le scelte operate dai due paesi sono tuttavia molto diverse: l'Italia come già detto vede una netta prevalenza dell'orientamento ex-post, mentre in Francia si nota un decisa tendenza verso l'orientamento ex-ante,

che probabilmente sarà confermato negli anni successivi vista la recente approvazione del programma “Investissements d’avenir” che prevede un ammontare piuttosto consistente di risorse per R&S basate su progetto<sup>3</sup>.

**Figura 8.5** - Quote di allocazione dello stanziamento pubblico per R&S basato sulla performance in rapporto al totale dello stanziamento pubblico per R&S dal 2004 al 2014



Fonte: EC-PREF. Note: per la Francia, 2011-2015; per l'Italia, 2009-2014.

## 8.4 - La struttura organizzativa del finanziamento pubblico per R&S

Uno degli elementi costitutivi di un sistema nazionale di finanziamento della ricerca pubblica è dato dalla costellazione degli attori cui è demandata la funzione di allocazione delle risorse, generalmente denominati “organismi di finanziamento”. Detti organismi possono essere molto diversi tra loro, e ognuno gestire un portafoglio di strumenti di diversa entità e con diverse finalità. Inoltre differenti sono le relazioni che legano gli organismi al governo centrale o locale, e quindi il relativo grado di autonomia nell’e-

<sup>3</sup> [www.gouvernement.fr/investissements-d-avenir-cgi](http://www.gouvernement.fr/investissements-d-avenir-cgi)

esercizio della funzione di finanziamento, che può andare da aspetti meramente gestionali, a un vero e proprio ruolo decisionale sulla base di precisi criteri, direttive e indirizzi strategici provenienti dal decisore politico (van den Meulen, 2003; Lepori, Reale e Laredo, 2014).

L'analisi di questo aspetto, attraverso indicatori che misurino l'importanza dei vari strumenti e le caratteristiche di ciascun organismo finanziatore, presenta numerosi problemi nell'accesso ai dati, uno dei quali, per esempio, è che non esiste un registro generale di finanziatori pubblici e di organizzazioni di ricerca presenti nei vari paesi europei (European Commission, 2015).

Usando il lavoro fatto nell'ambito del citato progetto PREF, si è provato ad approfondire la conoscenza del mix di strumenti di finanziamento gestito dalle diverse agenzie e la struttura di questi attori: numero, dimensione, diversificazione nella missione loro affidata, caratteristiche organizzative e rapporti di potere con lo stato (indipendenza, autonomia, controllo). L'analisi evidenzia le diverse configurazioni dei sistemi nazionali in termini di caratteristiche delle agenzie, dei volumi e dei tipi di finanziamento che questi attori gestiscono (Reale, 2017).

Una prima distinzione è fra risorse distribuite attraverso vere e proprie agenzie di finanziamento della ricerca o attraverso organizzazioni pubbliche di ricerca, ossia grandi enti il cui bilancio è destinato sia all'attività scientifica interna, sia al finanziamento di ricerca in base a specifici programmi, le cui risorse sono assegnate attraverso bandi per progetto ai quali possono partecipare sia strutture di ricerca interne, sia strutture esterne.

La distribuzione percentuale degli stanziamenti pubblici per R&S per tipo di organismo di finanziamento fa emergere che i quattro paesi dell'Europa continentale caratterizzati dalla presenza di numerosi importanti enti di ricerca (Francia, Germania, Italia e Spagna) evidenziano anche che tali enti hanno un'attività di finanziamento delle R&S che copre dal 15%, come nel caso dell'Italia, al 20% del totale degli stanziamenti pubblici. Tuttavia, in Italia questa quota è destinata a diminuire in modo sostanziale perché, come già ricordato, dopo il 2014 il CNR perde le risorse provenienti dai Progetti Bandiera, riducendo conseguentemente in modo drastico il suo ruolo nell'allocazione di risorse per R&S.

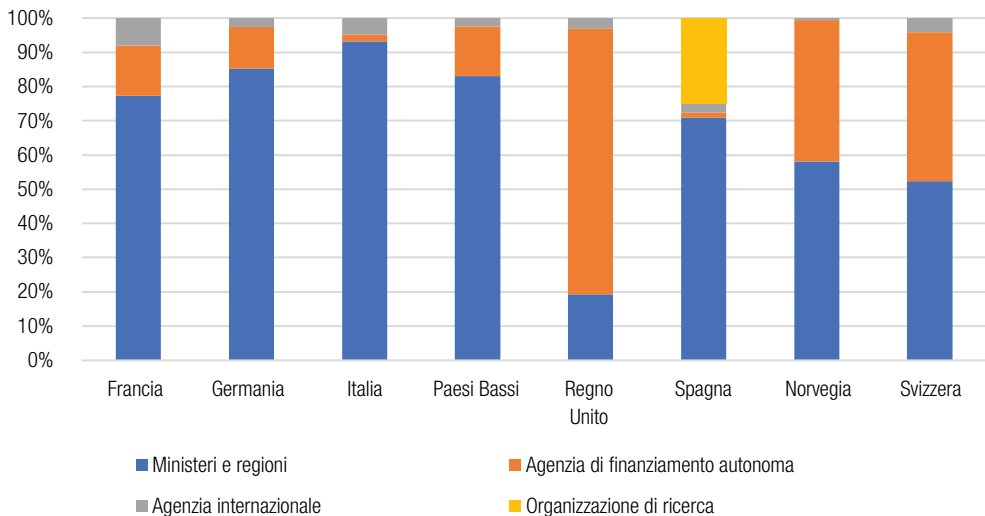
La Figura 8.6 focalizza l'attenzione sul finanziamento per R&S veicolato attraverso le agenzie di ricerca, distinte in base a una tipologia che individua quattro tipi di organizzazioni. La figura considera l'intero ammontare dello stanziamento nazionale pubblico per R&S, senza distinguere tra fondo istituzionale e basato su progetto.

I *Ministeri* e le *regioni* sono i decisori politici che non si limitano solo a stabilire l'ammontare delle risorse trasferite e le linee di sviluppo strategico del settore, ma mantengono anche i compiti di allocazione delle risorse finanziarie e il disegno degli strumenti di allocazione.

Le *Agenzie autonome* sono invece le organizzazioni che hanno uno spazio decisionale autonomo per effetto di una precisa delega ad essi conferita dal governo, la cui ampiezza naturalmente varia in relazione alle diverse tradizioni politico-amministrative dei paesi. Rientrano in questo gruppo i Consigli delle Ricerche (*Research Council*), le Agenzie per l'innovazione (volte al finanziamento della R&S precompetitiva), le Agenzie settoriali (es. agenzie per la ricerca in agricoltura, per la ricerca spaziale, etc.). Una caratteristica fondamentale per distinguere le agenzie indipendenti rispetto a ministeri e regioni è quella di osservare se il governo conserva la decisione finale sulla erogazione dei fondi, o se tale decisione è anch'essa delegata. Nel primo caso non avremo un'agenzia indipendente, nel secondo invece l'autonomia conferita è di tipo sostanziale.

I *performer* ovvero le organizzazioni la cui missione principale è di svolgere attività di ricerca e sviluppo, ma alle quali vengono delegate anche alcune funzioni di finanziamento e le *Agenzie internazionali* sono le ultime due tipologie.

**Figura 8.6** - Stanziamento pubblico per R&S per tipo di agenzia di finanziamento nel 2014



Fonte: EC-PREF. Note: i dati si riferiscono all'anno 2013 per Regno Unito e Spagna; al 2015 per la Francia.

L'elemento di maggiore interesse è, da un lato, l'importanza dei ministeri e regioni, che in Italia è la più alta tra tutti i paesi considerati. Circa il 95% del totale dei fondi è gestito dai ministeri, di cui oltre il 60% è rappresentato dagli stanziamenti del MIUR; gli altri sono stanziamenti di diverse strutture ministeriali, fra le quali emergono in particolare il MEF, il Ministero della Salute e il Ministero delle politiche agricole e forestali, in coerenza con la struttura policentrica del governo della R&S del nostro paese. Questa caratteristica italiana diventa macroscopica se si considera solo il finanziamento basato su progetti a bando: la gestione attraverso unità ministeriali dei finanziamenti strategici e il disegno del *policy mix* che li accompagna nei paesi europei con investimenti maggiori in R&S è generalmente demandato a soggetti intermedi, che hanno maggiori spazi di interazione, *networking*, e flessibilità operativa, nonché capacità di monitorare la situazione nazionale e le migliori pratiche esistenti a livello internazionale nei diversi settori scientifici.

Il secondo aspetto è la rilevanza delle Agenzie autonome di finanziamento, elevatissima nel Regno Unito, dove i Research Council giocano un ruolo cen-

trale nella gestione degli stanziamenti pubblici per R&S nei vari macro-settori disciplinari<sup>4</sup>. Infine conviene segnalare la posizione dei paesi piccoli ad alta intensità di investimento in R&S, perché anche in questo caso si riscontrano agenzie indipendenti che veicolano un ammontare molto rilevante di stanziamenti pubblici, mentre in Francia si consolida la posizione dell'ANR-Agenzia Nazionale per la Ricerca per il finanziamento della ricerca nel settore pubblico. Le Agenzie internazionali emergono in molti paesi, ma con ruoli più limitati in termini di volume di finanziamento rispetto al totale.

## 8.5 - Quale politica per il finanziamento della R&S?

In questo capitolo sono stati presentati alcuni elementi che caratterizzano la politica di finanziamento pubblico in Italia attraverso la comparazione con altri paesi dell'Europa occidentale. Gli anni della crisi economico-finanziaria hanno visto una generale riduzione dell'investimento pubblico con l'unica e vistosa eccezione della Germania che ha invece adottato un comportamento anticiclico, aumentando le risorse pubbliche per R&S. La generale tendenza alla riduzione delle risorse ha generato effetti più forti in paesi come l'Italia, già in partenza sotto-dimensionati per quanto riguarda il volume di spesa per R&S, colpendo in modo particolare le organizzazioni pubbliche, e fra queste gli enti di ricerca. La letteratura citata ha ampiamente evidenziato i rischi che si corrono quando il settore pubblico riduce eccessivamente il proprio ruolo, sia sul piano della rilevanza sociale dei temi affrontati, sia su quello relativo all'appropriabilità dei risultati prodotti, e alla capacità di generare impreviste e imprevedibili nuove conoscenze suscettibili di generare innovazione.

In Italia, il basso livello di risorse pubbliche destinate alla R&S si accompagna a una scarsità allarmante di strumenti e di finanziamenti basati su progetto, che consentano di indirizzare le attività dei ricercatori verso settori, attività, e obiettivi di rilevante interesse nazionale o legati alle grandi sfide sociali sulle quali attualmente converge larga parte dello sforzo scientifico globale. I dati indicano che i paesi maggiormente industrializzati in Europa tendono

---

<sup>4</sup> Si consideri che i vari istituti del Consiglio di ricerca medica del Regno Unito gestiscono circa il 15% del totale dello stanziamento pubblico del paese. Cfr. il Country Profile sull'UK disponibile all'indirizzo: <https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/library/pref-study-%E2%80%93-analysis-national-public-research-funding>

a rafforzare e diversificare il *policy mix* di strumenti che veicolano il finanziamento su progetto, per aumentare l'orientamento delle agende di ricerca e raggiungere posizioni di leadership in campi particolarmente promettenti per i possibili futuri sviluppi; l'Italia non segue questa tendenza, rendendo più difficile la possibilità di avere i relativi benefici.

L'orientamento verso una distribuzione del finanziamento istituzionale basata sulla valutazione *ex-post* della performance è il cambiamento più significativo di politica scientifica del nostro paese negli anni considerati per ciò che riguarda lo stanziamento dei fondi pubblici per R&S; detto cambiamento, tuttavia, interviene su un ammontare complessivo di risorse pubbliche in forte riduzione. Pertanto, continuare in questa direzione, in assenza di interventi espansivi in particolare del finanziamento istituzionale, potrebbe produrre forti effetti in termini di equità nella distribuzione delle risorse e di sostenibilità generale delle attività scientifiche sviluppate in ambito pubblico. Se è vero che i ricercatori italiani fanno bene il loro lavoro nonostante la scarsità di risorse disponibili (vedi capitolo 1 e capitolo 3) è proprio la mancanza di una politica del finanziamento pubblico che impedisce all'Italia il salto da un'ottima performance di tipo individuale a un'eccellenza di tipo sistemico, in grado di rendere il paese attrattivo a livello internazionale. Infine, il presunto collegamento tra un finanziamento istituzionale basato sulla performance e il miglioramento della qualità dei risultati deve essere considerato con prudenza, poiché i dati presentati mostrano che modelli di allocazione diversi del fondo istituzionale, che mantengono in auge il cd finanziamento "storico", non impediscono la possibilità di produrre ottime performance.

L'organizzazione del sistema di ricerca in Italia mantiene uno stampo fortemente gerarchico basato su attori ministeriali, e mancano organismi autonomi in grado di elaborare strumenti di *policy* adatti al sostegno di settori, strutture, territori e attività per i quali l'intervento pubblico si renda di volta in volta necessario, mediando tra i diversi interessi del governo e le istanze di finanziamento provenienti dalla comunità dei ricercatori, dalle organizzazioni scientifiche e dalle imprese. L'assenza di questo tipo di attori, che invece esistono e hanno un ruolo sempre più centrale nei principali paesi dell'Europa occidentale, priva l'Italia di capacità operativa strategica e prospettica nell'elaborazione e gestione di politica scientifica, che sia in linea con le più generali esigenze di sviluppo economico e sociale.



Pertanto un semplice aumento delle risorse pubbliche per R&S è condizione necessaria e indispensabile, ma non sufficiente; altri interventi legati al disegno di politiche e alla struttura organizzativa del sistema sono necessari all'Italia per poter giocare un ruolo non marginale nella competizione scientifica globale.

## Riferimenti bibliografici

- Aghion, P., Dewatripont, M., Hoxby, C., Mas-Colell, A. e Sapir, A., 2010. The governance and performance of universities: evidence from Europe and the US, *Economic Policy*, 25(61) 7-59.
- Aksnes, D., Sivertsen, G., van Leeuwen, T.N. e Wendt, K.K., 2017. Measuring the productivity of national R&D systems: Challenges in cross-national comparisons of R&D input and publication output indicators, in *Science and Public Policy*, 44 (2) 246-258.
- Archibugi, D. e Filippetti, A., 2018. The Retreat of Public Research and its Adverse Consequences on Innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 127(2)97-111.
- Boer, H. de, Jongbloed, B., Benneworth, P. et al., 2015. Performance-based funding and performance agreements in fourteen higher education systems. CHEPS, University of Twente, disponibile su: <https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/5139542>
- Butler, L., 2008. Using a balanced approach to bibliometrics: quantitative performance measures in the Australian Research Quality Framework, in *Ethics in Science and Environmental Politics*, 8, 83-92.
- Ciffolilli, A., Colombelli, A., Primeri, E., Reale, E., Scellato, G. & Bannò, M., Caviggioli, F., Condello, S., De Marco, A.M., Spinello, A.O., Ughetto, E., Scherngell, T., Heller-Schuh B. e Wolleb, E., 2016. *An analysis of the role and engagement of universities with regard to participation in the Framework Programme, Final Report*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-57958-5, doi:10.2777/75945, disponibile online all'indirizzo [https://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/archive/other\\_reports\\_studies\\_and\\_documents/ki0116395enn.pdf](https://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/archive/other_reports_studies_and_documents/ki0116395enn.pdf)
- European Commission, 2015. *European Research Area. Facts and Figures 2014*. EC, DG Research and Innovation, Brussels.
- Geuna, A., 2001. The changing rationale for European university research funding: are there negative unintended consequences? *Journal of Economic Issues*, 35(3) 607-632.

- Geuna, A. e Piolatto M., 2016. Research assessment in the UK and Italy: Costly and difficult, but probably worth it (at least for a while). *Research Policy*, 45(1) 260-271.
- Jongbloed, B. e Lepori B., 2015. The funding of research in higher education: mixed models and mixed results. In *Handbook of Higher Education Policy and Governance*, ed. Souto-Otero, M., Huisman, J., Dill, D.D., de Boer, H., Oberai, A.S., Williams, L., pp. 439-461. New York: Palgrave.
- Jonkers, K. e Zacharewicz, T., 2016. Research Performance Based Funding Systems: a Comparative Assessment. Institute for Prospective Technological Studies, Joint Research Centre, EC, Luxembourg.
- Hicks, D., 2012. Performance-based university research funding systems. *Research Policy*, 41, (2), 251-261.
- Laudel, G., 2006. The art of getting funded: how scientists adapt to their funding conditions. *Science and Public Policy*, 33(7) 489-504.
- Lepori, B., 2017. Analysis of National Public Research Funding PREF. Handbook for Data Collection and indicators production, doi10.2760/849945, disponibile online all'indirizzo <https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/library/pref-study-%E2%80%93-analysis-national-public-research-funding>
- Lepori, B., van den Besselaar, P., Dinges, M., van der Meulen, B., Potì, B., Reale, E., Slipersaeter, S. e Theves, J., 2007. Indicators for comparative analysis of public project funding: concepts, implementation and evaluation. *Research Evaluation*, 16(4), 243-255.
- Lepori, B., Reale, E. e Laredo, P., 2014. Logics of integration and actors' strategies in European Joint Programs, *Research Policy*, 43(2) 391-402.
- Lepori, B., Reale, E., e Spinello, A.O., 2018. Conceptualizing and measuring performance orientation of research funding systems. *Research Evaluation*, rvy007, <https://doi.org/10.1093/reseval/rvy007>
- Martin, B., 2011. The Research Excellence Framework and the "impact agenda": are we creating a Frankenstein monster? *Research Evaluation*, 20(3) 247-254.

- Nascia, L., Pianta, M. e Isella, L., 2017. *RIO Country Report 2016: Italy*. JRC, EC: <https://ec.europa.eu/jrc>
- Nieminen, M. e Auranen O., 2010. University research funding and publication performance - an international comparison. *Research Policy*, 39(6) 822-834.
- OCSE, 2016, *Science Technology and Innovation STI Outlook*, Parigi, OCSE.
- OCSE, 2015. *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, OECD Publishing, Parigi. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>
- OCSE, 2014, *Science Technology and Innovation STI Outlook*, Parigi, OCSE.
- Potì, B. e Reale, E., 2007. Changing allocation models for public research funding: an empirical exploration based on project funding data. *Science and Public Policy*, 34 (6) July, pp. 417-43.
- Reale, E, Inzelt, A, Lepori, B e van den Besselaar, P., 2012. The social construction of indicators for evaluation: Internationalization of Funding Agencies. *Research Evaluation*, vol. 21, p. 245-256.
- Reale, E., 2017. *Analysis of National Public Research Funding-PREF. Final Report*, Luxembourg: Publications Office of the European Union, doi: 10.2760/19140, disponibile online all'indirizzo <https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/library/pref-study-%E2%80%93-analysis-national-public-research-funding> ISBN 978-92-79-73407-6
- Reale, E., Lepori, B., Nedeva, M. & Thomas, D. Primeri, E., Chassagneux, E. e Laredo, P., 2013. *Understanding the Dynamics of Research Funding Collaboration in the European Research Area. JOREP Final Report*, European Commission, Luxembourg ISBN 978-92-79-29661-1 Doi 10.2777/10945
- Steen, J. v., 2012. Modes of Public Funding of Research and Development: Towards Internationally Comparable Indicators, in *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2012/04, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/5k98ssns1gzs-en>

van der Meulen, B., 2003. New roles and strategies of a research council: intermediation of the principal-agent relationship. *Science and Public Policy*, 30(5), 323-336.

van den Besselaar, P., Heyman U. and Sandström U., 2017. Perverse effects of output-based research funding? Butler's Australian case revisited. *Journal of Informetrics*. 11(3) 905-918

