

Il sistema della ricerca in Germania¹

La Germania investe in Ricerca e Sviluppo (R&S) in maniera crescente, riconoscendone il ruolo di traino economico. Nel 2012² ha praticamente raggiunto il traguardo di Lisbona, con il 2.9% del PIL investito in R&S, per un totale di 79,2 miliardi (2013 stimato 80,2 miliardi), di cui 55 miliardi spesi nelle tre regioni Baden-Württemberg, Baviera e Nord-Reno Vestfalia. In quanto alla somma di investimenti in istruzione e ricerca, la Germania si trovava nel 2012 al 9,0% del PIL (248,9 miliardi), in leggera discesa dal 9,5% del 2009.

Il governo federale (*Bund*) ha investito in R&S nel 2013³ più del 50% in più rispetto al 2005 (ultimo anno del governo Schröder): 14,5 miliardi di euro, di cui 8,3 amministrati dal Ministero Federale per l'Istruzione e la Ricerca (BMBF). Per il 2015 è prevista una spesa di 15,9 miliardi.

Nel contratto di coalizione del 2013, CDU e SPD si sono impegnati a mantenere l'intensità degli investimenti: 9 dei 23 miliardi di nuove spese "garantite" dal contratto andranno a istruzione e ricerca, temi ai quali è dedicato lo stesso spazio che all'economia nel suo complesso (13 pagine).

Alcuni ulteriori dati e scomposizioni dei fondi per R&S (dati 2012):

- Con circa il 67% degli investimenti in R&S a carico dell'industria, la Germania è seconda solo al 77% del Giappone, è al livello degli USA (66%) e davanti a Francia (52%), Gran Bretagna (47%) e Italia (42%). La maggioranza relativa dei 53,3 miliardi di euro in R&S investiti dalle industrie in ricerca al loro interno è dell'industria automobilistica, con 17,2 miliardi.
- I fondi pubblici sono divisi fra governo federale e regioni (*Laender*), in rapporto 56% a 44%. I fondi regionali sono indirizzati in gran parte (86%) alla ricerca universitaria.
- I fondi pubblici investiti in R&S ammontano al 3% (stabile dal 2009) del bilancio pubblico.
- I settori maggiormente finanziati da fondi federali sono (previsioni 2015): bio-medicina (circa 2,1 miliardi €), aviazione-spazio (1,5 miliardi €), clima-ambiente-sostenibilità (1,3 miliardi), energia (1,3 miliardi).
- La Germania è, con la Cina, il paese con la più alta percentuale di esportazioni ad alto contenuto tecnologico (Germania 12,1%, Cina 12,0%).
- 579.000 posti di lavoro (FTE, "full time equivalent") in R&S (di cui ca 342.000 ricercatori), pari a circa l'1,4% della forza lavoro (Italia 0,9%, Svezia 1,6%) .

1. Politiche di R&S

Le politiche della ricerca si sono articolate con i governi Merkel a partire dal 2006 lungo due direttive principali: a) la Strategia High-Tech; b) i tre principali "patti" fra

¹ Aggiornamento Agosto 2015, a cura dell'addetto scientifico dell'Ambasciata italiana a Berlino.

² Gli ultimi dati consolidati relativi all'intera ricerca tedesca sono del 2012, per esempio da "Education and Research in Figures 2015", Selected Information from the BMBF's Data Portal (https://www.bmbf.de/pub/education_and_research_in_figures_2015.pdf) e da "Bundesbericht Forschung und Innovation 2014". Tutte le pubblicazioni (alcune in inglese) sono scaricabili dal sito del Ministero per l'Educazione e la Ricerca (BMBF), al link <https://www.bmbf.de/publikationen/>

³ Il Governo federale ha pubblicato i suoi dati per il 2013, non consolidati per il 2014 e previsioni per il 2015.

governo federale e governi regionali: l'iniziativa per l'eccellenza (*Exzellenzinitiative*), il patto per l'università (*Hochschulpakt*) e il patto per la ricerca e l'innovazione (*Pakt für Forschung und Innovation*).

1.1 Strategia High-Tech

La strategia high-tech ha "messo a sistema" tutti gli attori R&S (industria, ministeri, enti di ricerca e università) per progredire in cinque grandi ambiti: clima/energia, salute/alimentazione, mobilità, sicurezza e comunicazione. A tal fine la strategia ha individuato da un lato alcune priorità, e.g. un milione di vetture elettriche entro il 2020, o la medicina personalizzata, o città CO2-neutrali ed energia-efficienti (cioè smart cities o città del futuro), e dall'altro alcune tecnologie trasversali abilitanti, e.g. le nanotecnologie e le tecnologie ottiche. "La città del futuro" (*Zukunftsstadt*), oltre a essere una delle priorità della strategia high-tech, costituisce il tema scientifico 2015 del governo tedesco (<http://www.nationale-plattform-zukunftsstadt.de/>). Nel 2013, inoltre, è stata formata la piattaforma "città del futuro", guidata dal Ministero Federale per l'Economia e l'Energia (*BMWi*), ma con la partecipazione del BMBF. Un secondo grande tema su cui è concentrata la strategia high-tech è energia e sostenibilità: la Germania, con la sua svolta sull'energia (*Energiewende*), intende avere un ruolo di punta a livello mondiale. Un terzo tema trainante è l'automazione dei sistemi di produzione, promossi con il termine *Industrie 4.0*, che il governo cerca esplicitamente di promuovere anche come marchio globale.

Nel settembre 2014 il governo ha aggiornato l'agenda della strategia high-tech ("nuova strategia high-tech"). La principale novità è la formalizzazione di una nuova struttura consultiva, lo "Hightech-Forum", che diviene di fatto una nuova cabina di regia, guidato dalla coppia Andreas Barner, presidente di Boehringer Ingelheim e dell'associazione dei donatori per la scienza tedesca (*Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft*), e Reimund Neugebauer, presidente dell'ente federale per la ricerca applicata Fraunhofer. I due ministeri responsabili sono il BMBF e il BMWi.

Le principali linee d'azione sono l'incentivazione delle collaborazioni pubblico-privato, con investimenti di 38 miliardi di euro nel periodo 2010-2014, e il sostegno diretto alle aziende, con particolare riguardo alle PMI (a cui sono stati dedicati 1,4 miliardi per R&S nel 2013, tanti quanti per le grandi aziende). Lo strumento principale per incentivare la collaborazione pubblico-privato è stato la creazione e promozione di raggruppamenti e/o reti di aziende tecnologiche e (cluster). Da alcuni mesi è online una piattaforma web su tutte le iniziative relative ai cluster, nazionali e regionali: <http://www.clusterplattform.de/>.

I principali strumenti sotto la guida del BMBF sono:

1. Cluster d'eccellenza (*leading-edge cluster*), iniziativa partita nel 2007, ha selezionato in tre edizioni 15 cluster. I cluster sono alleanze su base locale con progetti di durata fino a cinque anni e ricevono finanziamenti fino a 80 milioni (a metà fra Bund e partner industriali). Dopo una fase iniziale di consolidamento dei cluster, il governo tedesco, all'interno della sua incisiva strategia per l'internazionalizzazione (che comprende un'esplicita campagna di "marketing della ricerca"), sta promuovendo l'apertura dei suoi cluster alle collaborazioni estere.
2. Campus di ricerca, introdotti nel 2011. Sono analoghi ai cluster d'eccellenza, prevedono però raggruppamenti più piccoli (cofinanziamento del Bund di 1-2 milioni per anno, per 10 progetti nella prima edizione), attivi per un periodo di tempo maggiore (sino a 15 anni).
3. PMI-innovative (*KMU-innovativ*), per promuovere la ricerca nelle PMI, con una forte componente di servizi di consulenza. Metà delle imprese finanziate sono alla

loro prima richiesta di fondi. Dal 2007 sono state finanziate 1900 PMI con circa 830 milioni.

Ulteriori programmi del BMBF sono l'iniziativa pilota per la validazione del potenziale innovativo della ricerca, con 140 progetti ad ora validati, e l'iniziativa dedicata alle regioni dell'ex Germania Est (*Unternehmen Region*), che in 15 anni ha accompagnato 400 reti di imprese sulla strada dell'innovazione.

I programmi di clustering guidati dal BMWi sono maggiormente rivolti all'innovazione tecnologica e alla costituzione e promozione di reti nazionali. Gli esempi principali sono:

1. go-cluster. Le misure principali sono la certificazione di reti di imprese (il marchio *go-cluster* prova la loro qualità), la promozione (marketing) delle reti, anche all'estero, il supporto alle attività di cluster management, e la produzione di analisi dei cluster. Sono stati certificati sinora 100 reti, comprendenti circa 13.000 attori.
2. programma centrale per l'innovazione nelle PMI (*ZIM*). Ha riunito le PMI in 287 reti e più che raddoppiato le cooperazioni fra PMI e università/ centri di ricerca fra il 2008 ed il 2013.

Un ulteriore linea di finanziamenti del BMWi è dedicata alle start-up. In particolare il programma **EXIST** promuove da 1998 gli spin-off (start-up dalla ricerca) universitari e degli enti di ricerca extra-universitari. Exist è diviso in tre strumenti:

- 1) Promozione della cultura di impresa all'interno delle università; vengono finanziate la creazione di strutture, di centri di competenza, corsi, networking con il territorio.
- 2) Borse di studio di un anno a gruppi di sino a 3 persone verso la fondazione di un'impresa; più una piccola somma per le spese. Tipicamente imprese ICT (software, internet, servizi). Possono concorrere studenti, laureati, dottorandi, ricercatori.
- 3) Trasferimento dalla ricerca, per imprese con una più forte connotazione di ricerca con strumentazione.

Alcuni dati su EXIST:

- per la prima linea, a partire dal 2011 sono state selezionate fra 100 candidati 22 cosiddette "start-up universities", con una menzione speciale per 6, che riceveranno un totale di 46 milioni sino al 2018.
- Per le linee 2 e 3, nel periodo 2007-2013 sono stati finanziati 1055 gruppi per una somma complessiva di 84,2 milioni (media 80k/progetto).
- In totale in 15 anni sono stati erogati finanziamenti per circa 260 milioni.
- Per il 5° ciclo, in partenza nel 2015, verranno raddoppiati i fondi per il sostegno alle fondazioni di impresa (con un ritocco delle borse maggiore dell'inflazione) e triplicati quelli per l'università.

Dal 2005 esiste un secondo programma pubblico-privato "fondo per start-up high tech", finanziato da ministero, banca per la ricostruzione (la cassa depositi e prestiti tedesca) e 20 soggetti privati, per un volume totale di 573 milioni, di cui 500 pubblici. Nei primi 5 anni 250 imprese finanziate. Investe in presenza di prototipo o proof of concept, inizialmente meno di 500k per 15% delle azioni e poi sino a 2 Mio.

Un terzo programma ("Invest") riguarda i business angels. A partire da maggio 2013 il BMWi finanzia il 20% (min 2000 max 50.000) dell'investimento di una persona privata. La sede della start-up che riceve l'investimento deve essere nella UE, con filiale in Germania.

Oltre a finanziare progetti, la Strategia High-Tech mira a migliorare le condizioni al contorno per l'innovazione, ad es. tramite: l'incentivazione all'uso del pre-commercial procurement, attività di normazione e standardizzazione.

1.2 I patti stato-regioni

L'iniziativa internazionalmente più nota degli ultimi anni nel campo della ricerca è probabilmente l'"Iniziativa per l'Eccellenza", con la quale il Governo ha inteso sviluppare la caratura di alcune università, per renderle competitive con quelle statunitensi ed inglesi in cima alle classifiche internazionali. Nella prima fase 2005-2012 sono stati investiti 1,9 miliardi, nella seconda ne verranno investiti 2,7 sino al 2017. Ne beneficiano in tutto 44 università, attraverso le tre linee "scuole di dottorato" (45), "cluster tematici" (43) e i "progetti per il futuro" (11), che coinvolgono tutta l'università e danno il sigillo "università di eccellenza". La procedura di selezione delle proposte ha costituito un significativo esercizio di valutazione, operato da DFG e Consiglio della Scienza (WR, Wissenschaftsrat).

Il "Patto per l'Università" si prefigge di migliorare l'offerta universitaria e aumentare la percentuale di studenti universitari, specialmente nelle materie tecnico-scientifiche. Dal 2005 ad oggi la percentuale di matricole sul totale di giovani dello stesso anno è cresciuta dal 37% a più del 50%. La seconda fase del patto, 2011- 2016, aumenta la dotazione per ognuna delle matricole eccedenti il livello del 2005 da 22mila € a 26mila €, per un costo di 7 miliardi. Una seconda linea del patto (*Programmpauschale*) incrementa i progetti finanziati dal DFG (che vanno nella maggioranza alle università) del 20% per coprire costi indiretti.

Il "Patto per la Ricerca e l'Innovazione", assicura a organizzazioni e agenzie federali di ricerca una crescita del budget del 5% l'anno nel periodo 2011-2015.

I tre patti scadranno entro il 2017. Nel dicembre 2014 si è anche raggiunto un accordo per il proseguimento dei tre patti sino al 2020, per un totale di 25,3 miliardi di finanziamenti:

- L'Iniziativa per l'Eccellenza è in corso di valutazione ad opera di una panel internazionale, che contribuirà a determinare le modalità del suo prolungamento. Un punto aperto ad esempio è se continuare a finanziare solo poche eccellenze o se ampliare la platea delle università.
- Il Patto per l'Università viene prolungato con le stesse modalità: la dotazione per ognuna delle previste 760.000 matricole eccedenti il livello del 2005 sarà di 26mila € (a metà fra stato e regioni), per un totale di ca. 19 miliardi. Per la seconda linea, la DFG potrà aumentare il budget dei progetti del 22% (dal 20%) per i costi indiretti, per un totale di 2,17 miliardi dal 2016 al 2020.
- Il Patto per la Ricerca e l'Innovazione viene prolungato con una contrazione della crescita annuale dei fondi ordinari del 3% (dal 5%), completamente a carico del Bund.

Come previsto esplicitamente nel contratto di coalizione, i nuovi fondi saranno vincolati al soddisfacimento di criteri relativi a: quote rosa, maggiore cooperazione fra i diversi attori del sistema della ricerca e migliori condizioni per i giovani ricercatori.

2. Organizzazione del sistema R&S

2.1 Coordinamento ed indirizzo

Bund e Laender partecipano insieme alla definizione e al finanziamento delle politica R&S. Nel dicembre 2014 vi è stato un importante cambiamento delle regole del gioco, a seguito della modifica dell'articolo della costituzione 91b: il governo federale può ora finanziare l'università in modo ordinario e non più solo tramite progetti a tempo

determinato, come nel caso dell' "Iniziativa per l'Eccellenza". Sinora l'istruzione -con l'importante esclusione della formazione duale- era stata di esclusiva competenza regionale (tali sono rimasti i livelli di istruzione sub-terziari). La Ministro Wanka ha nominato fra primi esempi di collaborazione istituzionale futura con le regioni la creazione di un nuovo istituto universitario dedicato a internet.

Il coordinamento delle politiche di ricerca fra governi centrale e regionali è demandato dal 2007 alla conferenza stato-regioni per la scienza (*Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz, GWK*), di cui fanno parte i ministri della ricerca e delle finanze delle 16 regioni e del governo federale. Le regioni hanno complessivamente 16 voti, come il governo federale. Il coordinamento delle politiche dell'istruzione è invece dal 1948 compito della conferenza permanente dei ministri regionali dell'istruzione (*Kultusministerkonferenz, KMK*).

Un ruolo chiave di collegamento fra istituzioni scientifiche e politiche -per esempio nella preparazione dei dossier per il GWK, è ricoperto dal Consiglio della Scienza (*Wissenschaftsrat, WR*). L'assemblea che guida il WR è nominata dal Capo dello Stato ed è formata in modo da bilanciare il ruolo consultivo delle organizzazioni scientifiche (24 membri vengono designati su indicazione dei rappresentanti delle quattro organizzazioni federali di ricerca, della conferenza dei rettori e dell'agenzia per la ricerca, in modo da rappresentare tutta la scienza) e della società civile (8 membri, designati su indicazione dei governi federale e regionali) con il livello politico (22 membri con 32 voti, 16 per il Bund e 16 per le regioni). Il WR valuta le istituzioni scientifiche, accredita le nuove università, formula raccomandazioni e pareri. Ad esempio, dopo la riunificazione il WR ha valutato gli istituti scientifici extra-universitari dell'ex Germania Est, raccomandandone di volta in volta la fusione (spesso all'interno dell'ente federale Leibniz) o la soppressione.

L'Agenzia Tedesca per la Ricerca (*Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG*) è l'organizzazione centrale di autogoverno della scienza tedesca; ne sono membri 69 università, 18 istituzioni extra-universitarie, 8 accademie e 3 associazioni scientifiche. Funge da agenzia di distribuzione di fondi per progetti di ricerca, principalmente per le università. Il bilancio previsto per il 2015 è di quasi 2 miliardi (58% Bund, 42% regioni), a cui si somma circa 1 miliardo che la DFG amministra per i patti stato-regioni. La DFG, come la WR è un organo parzialmente politico: poco meno della metà dei voti nel comitato esecutivo sono espressi da stato e regioni. WR e DFG formano la commissione responsabile per l'Iniziativa per Eccellenza.

Altre istituzioni chiave del sistema tedesco sono associazioni e commissioni con funzioni rappresentative e consultive, come la Conferenza dei Rettori, e varie accademie regionali e nazionali. La commissione valutativa più nota è probabilmente la "Commissione di Esperti per la Ricerca e l'Innovazione" (EFI), che presenta annualmente al Cancelliere una valutazione del sistema R&S, con tratti non raramente critici che trovano eco anche nei mass media, e a cui il Governo si è impegnato a dare risposta scritta.

2.2 Enti finanziatori

Il principale finanziatore di progetti, come detto, è l'agenzia a questo preposta, la DFG. Altri soggetti, pur disponendo di fondi decisamente minori, giocano comunque un ruolo importante nel modellamento del sistema tedesco, in special modo nella selezione delle eccellenze e nell'internazionalizzazione.

La Fondazione Alexander von Humboldt (AvH) contribuisce fortemente alla strategia di internazionalizzazione del sistema di ricerca tedesco, concentrandosi sulle eccellenze a

partire dal livello postdoc. Nel 2013 ha avuto un budget di 110 milioni (96% federali, principalmente dal ministero degli esteri, da cui dipende). Gli strumenti tradizionali sono le fellowships per ricercatori stranieri post-dottorato, per trascorrere periodi da 6 mesi a 2 anni in Germania (circa 500 all'anno, più 60 riservate ai paesi in via di sviluppo) e 100 borse Fedor-Lynnen per ricercatori tedeschi che svolgano un periodo all'estero presso alumni humboldtiani. Più recentemente la AvH ha istituito, come parte della strategia federale per attrarre le eccellenze, la Alexander von Humboldt Professorship (5 anni, 3,5-5 milioni, sino a 10 l'anno) e i Sofja Kovalevskaja Award (fino a 1,65 milioni su 5 anni a giovani scienziati per formare un gruppo di ricerca in Germania). La AvH assegna inoltre premi prestigiosi, fra cui l' Humboldt Research Award (dotazione 60.000 euro, circa 80 l'anno), e, insieme al Max Planck, il Max Planck Research Award (750.000 euro, uno all'anno) e. La Fondazione von Humboldt cura infine attivamente la rete dei suoi 26.000 alumni, fra cui 48 premi Nobel.

Il servizio tedesco per lo scambio accademico (*Deutscher Akademischer Austauschdienst*, DAAD) si integra bene con l'AvH, occupandosi degli scambi a livello di studenti universitari e giovani ricercatori ed è l'organizzazione più grande al mondo del suo genere. Nel 2013 ha amministrato 430 milioni, per l'80% di provenienza federale. Nel 2012 ha finanziato ca 75.000 persone, 45.000 stranieri e 30.000 tedeschi (nel 2014, 3231 tedeschi hanno ricevuto una borsa per l'Italia e 621 italiani una borsa per la Germania).

Un elemento importante del sistema tedesco è la selezione e promozione dei giovani di talento, attraverso una pluralità di fondazioni –statali, partitiche, confessionali. Le più antiche, nate negli anni '20, sono la fondazione del popolo tedesco (*Studienstiftung des deutschen Volkes*) -la maggiore, statale- e la fondazione Friedrich-Ebert, del partito socialdemocratico. L'ultima arrivata, nel 2014, è la fondazione Avicenna per gli studenti musulmani. La *Studienstiftung* finanzia annualmente 12.000 studenti universitari e 1200 dottorandi con un budget 2013 di 78 milioni, e opera sotto l'alto patrocinio del presidente della repubblica.

La principale fondazione di diritto privato per la promozione della scienza è la Fondazione Volkswagen (creata dal governo federale insieme al Land Bassa Sassonia con i proventi della vendita di parte della casa automobilistica Volkswagen, da cui il nome; è quindi completamente indipendente dalla casa automobilistica), con un volume di finanziamenti annuale di 160 milioni (e un capitale di 2,9 miliardi).

L'associazione dei donatori per la scienza tedesca (*Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft*), oltre ad essere uni dei maggiori finanziatori privati della scienza tedesca, con un budget annuo di 150 milioni, rappresenta le istanze di sviluppo tecnologico e scientifico dei suoi 3000 soci, fra cui tutte le grandi aziende.

2.3 Esecutori dell'attività di ricerca e sviluppo

Il sistema di R&S si articola su sei grandi esecutori di ricerca. Come già ricordato, il principale, per quantità di fondi, è l'industria nel suo complesso. Gli altri cinque, statali, sono il sistema delle università e i quattro grandi enti federali⁴.

La Germania distingue fra università vere e proprie (*Universitaeten*), caratterizzate dal diritto di poter conferire titoli di dottorato, e "Fachhochschulen" (che vengono tradotte in inglese come "university of applied sciences"), che prevedono stage obbligatori in azienda. Le Fachhochschulen sono una colonna portante dell'educazione terziaria

⁴ Annualmente le principali organizzazioni pubblicano un rapporto in tedesco e inglese che contiene il bilancio per l'anno precedente.

tedesca, con circa 900.000 studenti, contro 1,7 milioni di studenti universitari. Vi sono 182 università e 241 Fachhochschulen.

Max Planck Gesellschaft (MPG)

Probabilmente l'organizzazione tedesca più nota internazionalmente, conta 83 istituti (di cui 5 all'estero, fra cui di l'Istituto di Storia dell'Arte di Firenze e la Biblioteca Herziana a Roma) e si occupa prioritariamente di ricerca di base, principalmente nelle scienze naturali. Il budget 2014 ha superato i 2 miliardi (+ 6,6%). Caratteristico per il MPG è che ben il 79% del budget proviene da fondi istituzionali (50% e 50% da stato e regioni). La conseguenza è che i ricercatori non devono rincorrere progetti ma possono dedicare la maggior parte del proprio tempo alla ricerca.

Il 37,6% dei fondi copre costi del personale: al 01.01.2015 al MPG lavoravano 22.002 persone (+ 2%), di cui 17.284 con contratto (5654 scienziati (postdoc), 1341 dottorandi, 8124 fra tecnici e amministrativi, 2165 assistenti e praticanti), 3618 con borse di studio (fra cui 2078 dottorandi e 1227 postdoc) e 1100 visiting scientists.

Il MPG -prima delle grandi organizzazioni tedesche- è passato dalle parole ai fatti per la promozione dei giovani ricercatori: dal 1° luglio 2015 tutti i dottorandi e almeno i 2/3 dei postdoc verranno impiegati con contratti e non più con borse di studio. Il costo della misura (contributi pensione e sociali, in particolare l'assicurazione sanitaria che mancava ai borsisti extra-EU) è di 50 milioni all'anno (+40% dei fondi dedicati ai giovani ricercatori).

Un importante strumento per l'internazionalizzazione e la collaborazione con le università sono le 60 International Max Planck Research Schools (IMPRS), consorzi che comprendono almeno un istituto MPG e un'università, aperti anche a istituzioni straniere e a cui afferiscono circa metà dei dottorandi in co-tutela del MPG.

Le posizioni apicali sono così distribuite: 291 direttori di dipartimento (11% donne), 114 group leaders (34% donne), 236 senior scientists (30% donne).

Ogni istituto è formato da alcuni dipartimenti, che di norma sono creati intorno ad uno scienziato di spicco (e vengono chiusi quando lo scienziato lascia). Sempre di norma, ogni dipartimento, che conta alcune decine di ricercatori a vari livelli di anzianità, ha solo un paio di posizioni a tempo indeterminato oltre al direttore.

Il 54% dei dottorandi e l'80% dei postdoc è di passaporto non-tedesco. Le posizioni apicali sono invece per 2/3 tedesche, ma la quantità di stranieri è in crescita. Dei 21 nuovi direttori nominati nel 2014, 10 sono stranieri. Solo 4 sono donne. Di queste, due sono scienziate italiane. L'Italia è il paese europeo maggiormente rappresentato fra i giovani ricercatori e gli scienziati ospiti. Nel 2014, 645 italiani di queste due categorie hanno lavorato al MPG, contro 356 francesi e 330 spagnoli (guidano la Cina con 1087 e l'India con 807).

80 milioni sono stati riservati al "fondo per le innovazioni strategiche", che comprende per esempio il programma Minerva per la promozione delle carriere femminili e i programmi di internazionalizzazione come i Max Planck Centers.

Helmholtz Gemeinschaft (HFG)

E' la maggiore fra le organizzazioni di R&S tedesche e la più vicina alla politica. Nel 2014 ha avuto un bilancio di 3,95 miliardi €, di cui 2,69 miliardi di finanziamento pubblico ordinario (per il 90% federale), e conta uno staff di circa 37.000 persone in 18 grandi centri, contenenti le grandi infrastrutture di ricerca tedesche. Svolge prioritariamente ricerca all'interno delle tematiche della strategia high-tech, occupandosi dell'intera filiera, dalla ricerca fondamentale allo sviluppo pre-competitivo.

Leibniz Gemeinschaft (WGL)

È l'organizzazione più generalista: si occupa sia di scienze umane che naturali, sia di ricerca fondamentale che applicata. Cura diversi musei, fra cui quello di storia naturale di Berlino. Impiega circa 18.100 persone, in 89 istituti dotati di ampia autonomia amministrativa, con un budget 2014 di 1,64 miliardi €, di cui circa 1 miliardo di fondi pubblici ordinari (50% e 50% da stato e regioni).

Fraunhofer Gesellschaft (FhG)

All'estremo opposto rispetto alla MPG, si occupa di ricerca applicata e sviluppo pre-competitivo, ed è in questo ambito la maggiore in Europa. Ha una grandezza paragonabile a MPG e WGL, con 23.800 impiegati e un budget di 2,1 miliardi €, di cui solo poco più di un terzo è coperto da fondi pubblici ordinari (in rapporto 5 a 1 fra Bund e regioni) e quasi il 30% provengono da incarichi industriali.

La scomposizione per settore scientifico dei 14,2 miliardi di euro investiti complessivamente dalle istituzioni di ricerca extra-universitarie nel 2012 è: 6,3 nelle scienze naturali, 3,6 in ingegneria, 2,2 nelle scienze umane e sociali, 1,3 in medicina e 0,8 in scienze agrarie.

Un importante capitolo di spesa pubblica (ca. 971 milioni € nel 2014) è impiegato nei circa 40 istituti di ricerca interni ai ministeri ("*Ressortforschung*"). Si tratta di ricerche applicate o di raccolte-dati, svolte principalmente nei settori politicamente sensibili. L'esempio più noto è l'Istituto Robert Koch, che ha il compito di monitorare la salute pubblica. Se si rende necessaria una ricerca fuori della portata dalla struttura ministeriale, essa viene commissionata, ad esempio ad un istituto Leibniz. Nel caso in cui la tematica di ricerca sia di interesse strategico si può giungere alla formazione un nuovo istituto, tipicamente della Associazione Helmholtz. Così è successo ad esempio nel caso della ricerca sui metalli rari, necessari per l'industria elettronica e delle telecomunicazioni. È stata prima istituita una sezione sulle materie prime minerali all'interno dell'Ente Federale per la Geologia e le Materie Prime (BGR), direttamente dipendente dal Ministero per l'Economia e la Tecnologia. Quando la questione dell'accesso alle terre rare si è fatta urgente, perché dal 2005 la Cina, che detiene il 95% delle terre rare, ha iniziato a diminuirne l'export, il BGR ha allargato le sue competenze istituendo al suo interno la Agenzia per le Materie Prime (2010), con il compito di fornire consulenza alle aziende e alla politica, e il BMBF ha fondato lo "Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology", nel 2011.

Su scala minore, anche le regioni, nella loro autonomia di bilancio, finanziano al 100% 130 (piccoli) istituti di ricerca di varia natura, per un budget totale di circa 270 milioni nel 2007.

La Germania attribuisce grande importanza alle infrastrutture di ricerca (IR), finanziate con 1,1 miliardi nel 2014. Nel 2011 ha iniziato un processo di valutazione e prioritizzazione delle IR, confluito nella roadmap 2013. Delle 8 organizzazioni intergovernative europee riunite in EIROforum, tre hanno sede in Germania: *European Molecular Biology Laboratory* (EMBL) ad Heidelberg, *European Organisation for Astronomical Research in the Southern Hemisphere* (ESO) a Garching (Monaco di Baviera) e *European Free-Electron Laser Facility* (XFEL) ad Amburgo (diretto dal fisico italiano Massimo Altarelli).

3. Mobilità dei ricercatori⁵

Nel 2013, 38.094 unità di personale (comprendente dottorandi e postdoc) straniero erano assunti presso istituzioni tedesche di istruzione superiore, di cui 2.886 come docenti. Mentre il numero totale del personale accademico straniero è aumentato del 74 % dal 2006, il personale tedesco è aumentato solo di circa la metà nel corso dello stesso periodo. In particolare, il numero di docenti stranieri è aumentato del 46 %, mentre il numero di professori tedeschi è aumentato del 18 %.

Differenziando per paese d'origine, l'Italia, con 2589 persone (6,8% del totale), guida la classifica del personale accademico straniero, seguita da Cina e l'Austria. Nella sottocategoria dei professori stranieri, la maggioranza proviene invece da Austria (565) e Svizzera (317). Da notare comunque che l'Italia presenta il tasso di crescita maggiore dal 2007 al 2013 fra tutti i principali paesi, sia per il personale scientifico in totale (raddoppiato, da circa 1.250 a 2.589; i numeri cinesi sono appena inferiori), che per il numero di professori (pure raddoppiato da circa 90 a 185).

In numeri assoluti, il settore più rappresentato è matematica-scienze naturali, con 9.934 unità di personale straniero. Nelle università il 15,5% del personale totale e il 10,8% dei professori è straniero in questo settore. Percentuali maggiori ma con numeri assoluti minori si trovano per arte e storia dell'arte.

In quanto allo ricercatori "visiting", secondo una ricerca condotta appositamente per "Wissenschaft weltoffen", nel 2013 52.310 docenti universitari e ricercatori stranieri (di cui 20.172 privi di dottorato, per lo più dottorandi) hanno ricevuto finanziamenti tedeschi per soggiorni in Germania. La metà dei docenti e ricercatori stranieri in visita trascorrono un massimo di sei mesi in Germania, mentre un terzo di loro soggiorna per più di un anno. I maggiori finanziatori sono stati il DAAD, la DFG, Helmholtz e Max Planck. Queste quattro organizzazioni finanziano l'86% di tutte le visite coperte da fondi tedeschi (che comprendono anche 1874 borse EU Marie Curie, perché amministrate da istituzioni tedesche). Le visite finanziate da organizzazioni tedesche minori, o tramite fondi stranieri (ad esempio Erasmus), non sono incluse. Il 42% dei ricercatori visiting appartengono a matematica e scienze naturali. L'Italia è al 4° posto in assoluto e al primo fra i paesi EU sia come dottorandi (880) che come ricercatori senior (1251) visiting. I numeri spagnoli sono 395 e 735, ancora minori quelli francesi.

Simmetricamente, 17.686 tedeschi sono stati visiting all'estero (sempre considerando solo finanziamenti tedeschi delle principali organizzazioni). I principali settori di provenienza sono, quasi a pari merito, matematica e scienze naturali (27,1% del totale) e lingue e scienze umane (28,5%).

⁵ Basato sull'annuale studio sulla mobilità degli studenti e dei ricercatori "Wissenschaft weltoffen" (scienza aperta al mondo) 2015, edita dal "German Academic Exchange Service" (Deutscher Akademischer Austauschdienst, DAAD) e dal "German Centre for Research on Higher Education and Science Studies" (Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung GmbH, DZHW) per la casa editrice Bertelsmann (ISBN 978-3-7639-5580-0, DOI: 10.3278/7004002nw). La pubblicazione, che porta il sottotitolo "Facts and Figures on the International Nature of Studies and Research in Germany 2015", riporta dati relativi all'anno accademico 2013/2014.

4. Cenni sull'istruzione in Germania⁶

- La spesa per l'istruzione è rimasta stabile a 178 miliardi (comprendenti fondi di 13,5 miliardi per la ricerca alle università) negli anni 2011 e 2012, per una percentuale sul PIL di circa il 6,5%.
- L'istruzione viene finanziata per i 4/5 dal pubblico (54% regioni, 14% enti locali, 12% Bund), pari a 112,1 miliardi nel 2012. Questo senza considerare che i fondi impiegati dalle aziende vengono parzialmente recuperati tramite riduzioni fiscali e sono quindi di nuovo, indirettamente, pubblici. La previsione di spesa pubblica per il 2014 è 120,6 miliardi.
- Le spese per l'istruzione costituiscono quasi un quinto delle spese pubbliche.
- Il costo medio nel 2011 a carico dello stato di ognuno degli 8,7 milioni di scolari è di 6200 euro (comprendendo gli studenti delle scuole duali, che essendo a scuola part time costano allo stato solo 2700 euro). Il costo medio di uno studente universitario è di 10.200 euro.
- La Germania investe il 3,8% del PIL per l'educazione sub-terziaria (Italia 3,6%) e il 1,3% per l'educazione terziaria (Italia 1%).
- Il numero di scolari è in calo a causa del decremento demografico. Il rapporto studenti/insegnanti di conseguenza migliora (decrese) e valeva 13,6 nel 2013.
- Circa i 3/4 dei fondi sono andati alle istituzioni educative (asili, scuole, università). Il rimanente quarto è così suddiviso:
 - 14,7 miliardi di fondi pubblici sono stati dedicati all'aiuto allo studio (es. borse di studio).
 - 5,6 miliardi sono stati spesi dalle famiglie per materiale didattico e ripetizioni.
 - 21,5 miliardi sono andati all'aggiornamento professionale, al lavoro giovanile e ai nidi (bambini minori di tre anni). Anche questo ambito è a finanziamento prevalentemente privato.
- Il 50% delle scuole offre un programma pomeridiano, di cui usufruisce un terzo degli studenti.
- La popolazione fra i 25 e i 64 anni aveva nel 2012 come maggior titolo di studio: 13% scuola secondaria inferiore, 57% scuola secondaria superiore e 30% educazione terziaria. Per l'Italia i numeri corrispondenti sono 42%, 42%, 16%.
- Circa il 50% dei lavoratori fra i 18 e i 65 anni ha preso parte ad un corso di educazione permanente nel 2014. La maggioranza ha seguito un corso in azienda, in media di 23 ore.
- Nel 2011 il crescente numero di studenti dell'educazione terziaria ha raggiunto il decrescente numero di studenti dell'educazione duale. Entrambi i grandi rami professionalizzanti hanno contato circa mezzo milione di persone.

4.1 Istruzione terziaria

- L'educazione terziaria (ISCED 5/6) è finanziata con 34,6 miliardi (dati 2011), di cui 13,5 sono considerati per la ricerca.
- Le istituzioni terziarie offrono 9500 corsi di bachelor e 7000 corsi di master.
- Nel 2013 si sono iscritte ad un corso di educazione terziaria un record di 509.000 matricole, cresciute del 40% dal 2005. Questo numero è il prodotto del numero di giovani di una certa coorte d'età (in decrescita del 18% dal 2005) e della percentuale di giovani che si iscrive, in crescita dal 42% al 53%.

⁶ L'istituto tedesco di statistica ha licenziato nel dicembre 2014 il rapporto sul finanziamento dell'istruzione (*Bildungsfinanzbericht 2014*). I dati consolidati più attuali riguardano il 2011. La rendicontazione per il 2012 è ancora provvisoria. Sono disponibili altresì le uscite previste dal bilancio dello stato sino al 2014. Sempre nel 2014 è uscito il 5° rapporto sull'Istruzione (*"Bildung in Deutschland 2014"*. W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld 2014).

- Aumenta progressivamente il numero di studenti stranieri in Germania, giunti a 218.848 nel 2013. Rappresentano ormai il 21,7% dei dottorandi e il 18,6% degli studenti di master, il 5,6% degli studenti bachelor e il 20,9 degli studenti delle accademie d'arte.
- L'Italia, con 6210 studenti (Francia 6321, Spagna 5897), pari al 2,8%, è al 10° posto per numerosità di studenti stranieri in Germania. Guida per distacco la Cina con 28.381 studenti (13%).
- Per quanto attiene specificatamente al programma Erasmus, la Germania ha accolto 30.368 studenti Erasmus (+ 9% rispetto all'anno precedente), di cui circa 2400 nelle tre principali università di Berlino, e circa 1300 nelle tre principali università di Monaco. Dall'Italia sono venuti 2.715 studenti (numero tre, dopo Spagna, 4.938, e Francia, 4.218).
- Il governo federale tedesco si è posta l'obiettivo di aumentare il numero di studenti internazionali in Germania a 350.000 entro il 2020. Il DAAD concentra la sua offerta di borse di studio sugli studenti che hanno già ottenuto la laurea di primo livello, fornendo così la prima prova della loro capacità accademiche. Nel 2012 14.887 studenti stranieri hanno ottenuto in Germania un titolo di studio che li ha qualificati per un programma di dottorato. Il 15% di questi ha proseguito con un corso di dottorato, pari a ben il 40% di tutti gli studenti di dottorato internazionali iscritti al primo anno. L'incremento degli studenti di master porta quindi anche direttamente ad un forte incremento dei dottorandi.
- Per quanto riguarda la materia di studio, limitandosi alle università, in numeri assoluti le facoltà più gettonate sono, nell'ordine, ingegneria (36.887 studenti stranieri, a cui si aggiungono 21.578 delle Fachhochschulen), lingue-scienze umane (36.885), legge-economia-scienze sociali (33.513, più 19.888 delle Fachhochschulen), matematica-scienze naturali (32.264). In termini i relativi guidano arte e ingegneria (risp. 16,5% e 15,9% del totale degli studenti universitari).
- Nel 2012 138.500 tedeschi hanno studiato all'estero per ottenere un titolo di studio (62 persone ogni 1000 in Germania); l'Italia ne ha ospitati 1413, pari a circa l'1% (il 23,2%, 18,1% e 10,4% erano, rispettivamente, nelle vicine Austria, Paesi Bassi e Svizzera). Un secondo gruppo di studenti tedeschi svolge un periodo all'estero durante il un corso di laurea tedesco, fra cui gli studenti Erasmus. Questo secondo gruppo comprende ben il 37% dell'intero corpo studentesco nel 2015, superando ampiamente lo "European mobility target", che richiede il 20% di mobilità breve entro il 2020. Il 4% degli studenti tedeschi temporaneamente all'estero studia in Italia. Limitandosi al programma Erasmus, dei 36.256 studenti che vi hanno partecipato nel 2014, 1967 (5,4%) hanno scelto l'Italia (in testa la Spagna con 6254). D'interesse il risultato di un questionario sul cambiamento dell'immagine del paese ospite a seguito del soggiorno Erasmus: il 58% ha un parere peggiore del sistema politico italiano (il 2% migliore), mentre, al contrario, il 73% ha un parere migliore della mentalità degli italiani (il 7% peggiore).