



BANCA D'ITALIA
EUROSISTEMA

Questioni di Economia e Finanza

(Occasional Papers)

Ricerca, innovazione e trasferimento tecnologico in Italia

di Monica Andini, Fabio Bertolotti, Luca Citino, Francesco D'Amuri,
Andrea Linarello e Giulia Mattei

Luglio 2025

Numero

954



BANCA D'ITALIA
EUROSISTEMA

Questioni di Economia e Finanza

(Occasional Papers)

Ricerca, innovazione e trasferimento tecnologico in Italia

di Monica Andini, Fabio Bertolotti, Luca Citino, Francesco D'Amuri,
Andrea Linarello e Giulia Mattei

Numero 954 – Luglio 2025

La serie Questioni di economia e finanza ha la finalità di presentare studi e documentazione su aspetti rilevanti per i compiti istituzionali della Banca d'Italia e dell'Eurosistema. Le Questioni di economia e finanza si affiancano ai Temi di discussione volti a fornire contributi originali per la ricerca economica.

La serie comprende lavori realizzati all'interno della Banca, talvolta in collaborazione con l'Eurosistema o con altre Istituzioni. I lavori pubblicati riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, senza impegnare la responsabilità delle Istituzioni di appartenenza.

La serie è disponibile online sul sito www.bancaditalia.it.

RICERCA, INNOVAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO IN ITALIA

di Monica Andini*, Fabio Bertolotti*, Luca Citino*, Francesco D'Amuri*,
Andrea Linarello* e Giulia Mattei*

Sommario

Il lavoro presenta una ricognizione sistematica dell'intera filiera dell'innovazione in Italia, con particolare attenzione al nesso tra ricerca pubblica e capacità innovativa del sistema produttivo. L'analisi si articola lungo tre direttrici principali: la ricerca accademica in area STEM, la brevettazione delle imprese private, delle università e degli Enti Pubblici di Ricerca (ERP) e le iniziative relative al trasferimento tecnologico. Le analisi sui singoli argomenti offrono una sintesi ragionata dello stato dell'arte, anche attraverso l'utilizzo di fonti e rapporti elaborati da altre istituzioni nazionali e internazionali, con l'obiettivo di delineare un quadro completo dei punti di forza e di debolezza in ciascun ambito e di fornire indicazioni di policy per il potenziamento della performance innovativa del paese.

Classificazione JEL: O30.

Parole chiave: Ricerca e Sviluppo, innovazione, brevetti, trasferimento tecnologico.

DOI: 10.32057/0.QEF.2025.954

* Banca d'Italia. Con il contributo di D. Moretti e P. Recchia (Bari), F. Quintiliani e S. Del Prete (Bologna), D. Revelli (Genova), L. Conti (Firenze), M.G. Cassinis e M. Rigon (Milano), L. Leva e S. Zuccolalà (Napoli), M. Gallo e E. Scarinzi (Roma), L. Brugnara, G. Dardano e C. Fabrizi (Torino), F. Fiodi (Trieste).

Sommario

Nelle principali classifiche sull'innovazione, l'Italia occupa una posizione intermedia in Europa¹ e rimane distante dai leader mondiali (Corea del Sud, Stati Uniti), a loro volta insidiati dalla Cina.

In questo lavoro, si presenta una ricognizione sistematica dell'intera filiera dell'innovazione in Italia, con particolare attenzione al nesso tra ricerca pubblica e capacità innovativa del sistema produttivo. L'analisi si articola lungo tre direttrici principali: la ricerca scientifica in area STEM², la brevettazione delle imprese private, delle università e degli Enti Pubblici di Ricerca (ERP) e le iniziative relative al trasferimento tecnologico.

Le analisi sui singoli argomenti offrono una sintesi ragionata dello stato dell'arte, anche attraverso l'utilizzo di fonti e rapporti elaborati da altre istituzioni nazionali e internazionali. L'obiettivo è delineare un quadro completo dei punti di forza e di debolezza in ciascun ambito e di fornire indicazioni di *policy* per il potenziamento della *performance* innovativa del paese.

1. **Grazie all'aumento significativo delle pubblicazioni di qualità in area STEM³ (60 per cento tra il 2009 e il 2023), l'Italia ha mantenuto pressoché stabile la propria quota sul totale mondiale (attorno al 3 per cento).** Stati Uniti ed Europa hanno visto invece una diminuzione della loro importanza relativa a seguito della forte ascesa della Cina. Il numero di articoli di qualità redatti da ricercatori in Italia è del 17 per cento inferiore a quello della Germania, e nettamente superiore a Francia e Spagna (Figura 1). La crescita delle pubblicazioni è stata diffusa tra le diverse aree disciplinari e particolarmente marcata nelle scienze mediche, che da sole rappresentano poco più del 40 per cento dell'incremento complessivo delle pubblicazioni di qualità in ambito STEM tra il 2009 e il 2023.

¹ L'Italia si posiziona quattordicesima nell'Unione Europea secondo l'European Innovation Scoreboard della Commissione Europea, dodicesima secondo il Global Innovation Index della World Intellectual Property Organization.

² Non esiste una definizione univoca delle discipline STEM (acronimo per *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*); si utilizza qui una definizione molto ampia che include biochimica, chimica, energia, farmacologia, fisica, genetica, geologia, informatica, immunologia, ingegneria, matematica, medicina, microbiologia, neuroscienze, scienze ambientali, scienze dei materiali, scienze delle decisioni.

³ Definite come quelle che ricadono nel primo decile degli articoli più citati.

2. Tali **risultati sono ancor più significativi se si considera il basso livello di spesa in istruzione terziaria** (1 per cento del PIL, contro l'1,3 per cento dell'UE e l'1,5 per cento della media OECD); livelli di spesa maggiori, soprattutto se concentrati negli atenei migliori, potrebbero fornire ulteriore impulso alla ricerca accademica di qualità. Il differenziale di spesa con la media dell'Unione europea è interamente dovuto alle minori risorse pubbliche⁴.
3. **Ai risultati nella ricerca non corrisponde una altrettanto significativa presenza nella brevettazione pubblica e privata** (Figura 2), requisito per lo sfruttamento commerciale dei risultati scientifici. Il divario nei confronti degli altri grandi paesi europei è infatti ampio: **il numero di brevetti presentati dalla Germania e dalla Francia è rispettivamente maggiore di 5 e di 2 volte rispetto a quello dell'Italia**. Ciononostante, anche in questo ambito il nostro paese ha registrato significativi progressi: le domande di brevetto presentate da richiedenti residenti in Italia sono aumentate del 22 per cento tra il 2015 e il 2024, in linea con la crescita complessiva delle domande di brevetto all'European Patent Office (EPO).
4. In linea con la specializzazione produttiva del paese **i brevetti presentati dall'Italia si concentrano in settori maturi quali la logistica, i trasporti, l'ingegneria civile** (Figura 3), mentre il loro numero è residuale negli ambiti a maggiore crescita come l'informatica e le comunicazioni digitali. Fanno eccezione i campi della tecnologia medica, della farmaceutica e della misurazione, settori tecnologicamente avanzati in cui l'attività innovativa è significativa.
5. Come avviene a livello globale, **in Italia l'attività di brevettazione è molto concentrata**: nel 2024, le prime 10 imprese per numero di brevetti avevano presentato il 13 per cento del totale delle domande. Ciò vale anche per l'innovazione universitaria, che si concentra nei centri principali, i quali si caratterizzano inoltre per un'attività brevettuale diversificata e meno sbilanciata sugli ambiti tecnologici maturi. Tuttavia, **rispetto ai principali Paesi europei, l'Italia presenta una minor presenza di poli di eccellenza**:

⁴ La spesa pubblica (0,6 per cento del PIL) è poco più della metà del livello di Francia e Germania; le entrate da tasse universitarie (20 per cento della spesa totale) sono invece maggiori rispetto a quelle dei principali paesi europei (Francia, Germania, Spagna).

nel periodo 2000-2020, le prime cinque università italiane insieme hanno registrato un numero di brevetti inferiore rispetto alla prima università francese.

6. **Il ritardo nella brevettazione riflette anche il basso livello di spesa in ricerca e sviluppo.** Nel 2023, la spesa in ricerca e sviluppo in Italia era pari all'1,31 per cento del PIL, un valore significativamente inferiore alla media europea. **L'Italia, unica tra le grandi economie europee, ha registrato un calo dell'incidenza della spesa in R&S rispetto al periodo pre-pandemico.** Tale divario è riconducibile principalmente alla componente privata, ma riguarda anche la spesa pubblica. Nel settore manifatturiero, che concentra circa due terzi degli investimenti privati, l'intensità di spesa in Italia resta inferiore alla metà di quella francese e tedesca, anche a parità di comparto e dimensione d'impresa. A livello globale, si osserva sia una ricomposizione della spesa verso il settore dell'ICT, settore in cui sono specializzate poche imprese europee, sia una forte concentrazione degli investimenti in pochi grandi gruppi. Le imprese innovative localizzate in Cina e USA hanno un'età media molto inferiore a quella europea.
7. **Un ulteriore ritardo rispetto agli altri paesi europei si registra nelle attività degli Uffici di Trasferimento Tecnologico (UTT)** delle università, che si occupano della protezione e gestione della proprietà intellettuale, della concessione di licenze e cessione di brevetti, della stipula di contratti di ricerca con le imprese e della promozione di start-up e spin-off, facilitando il trasferimento delle innovazioni prodotte dal mondo accademico. **Nonostante i miglioramenti recenti, gli UTT italiani restano di dimensioni inferiori alla media europea: a parità di famiglie di brevetti gestite, hanno circa il 20 per cento di addetti in meno rispetto alla media UE;** hanno ricavi medi dalle attività di cessione e licenza dei brevetti e da contratti di ricerca che sono decisamente meno elevati di quelli registrati nella media UE. L'autofinanziamento delle attività di trasferimento tecnologico presenta criticità legate ai flussi di cassa, poiché i costi di protezione della proprietà intellettuale precedono i ricavi.
8. **I Competence Center (CC) costituiscono un'ulteriore iniziativa per favorire il trasferimento tecnologico.** Dal 2018 consentono alle aziende di testare e sperimentare nuove tecnologie fornendo laboratori, strumenti, supercalcolatori e linee produttive pilota dotate di attrezzature all'avanguardia. **Iniziative simili a livello europeo si differenziano significativamente dai CC per la più elevata specializzazione, le maggiori dimensioni, la maggiore stabilità dei finanziamenti e l'ampia disponibilità di risorse.**

Nel periodo 2019-2025 i CC sono stati finanziati complessivamente con 186 milioni di euro; nel solo 2023 le entrate pubbliche del *Fraunhofer Institute* in Germania sono state pari a 2,2 miliardi, quelle dei centri *Catapult* nel Regno Unito di 320 milioni di sterline.

9. I CC si inseriscono a loro volta in un panorama variegato e capillare di strutture volte a favorire la trasformazione digitale del tessuto produttivo. Alcune di esse si sovrappongono tra loro (come, ad esempio, gli 88 Punti Impresa Digitale e 227 Digital Innovation Hub), e spesso riguardano attività a basso contenuto innovativo come l'*assessment* della maturità digitale e l'orientamento delle imprese; altre, come ad esempio gli *European Digital Innovation Hub* - nate su impulso europeo - condividono in parte attività e compiti propri dei CC; è infine diffusa la presenza di interventi gestiti e finanziati dalle regioni, in assenza di alcun tipo di coordinamento tra centro e periferia. **La numerosità e la sovrapposizione di tali iniziative favorisce la dispersione delle risorse destinate al trasferimento tecnologico.**

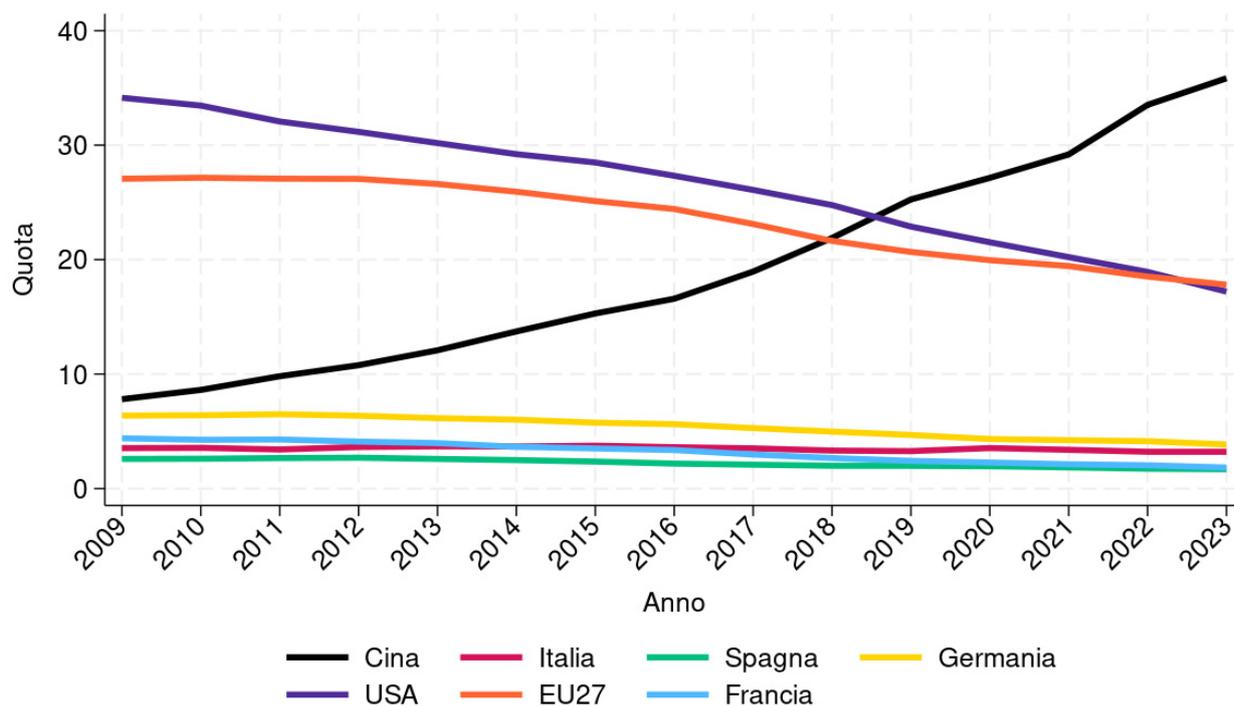
A partire da queste considerazioni, è possibile delineare alcuni ambiti di intervento volti a rafforzare la capacità innovativa del sistema produttivo. In particolare, **appare prioritario il potenziamento della componente pubblica della ricerca di base, quale leva per sostenere l'innovazione privata nei comparti a più elevato potenziale di crescita.** Le innovazioni fondate su avanzamenti scientifici generano, infatti, rendimenti più elevati e presentano una maggiore trasferibilità. Le università, in particolare, risultano maggiormente specializzate nello sviluppo di tecnologie di frontiera. In un contesto, come quello italiano, caratterizzato da una limitata propensione delle imprese a investire in ricerca e sviluppo e da una specializzazione in tecnologie mature, **la produzione di conoscenza scientifica pubblica – soprattutto se accompagnata da efficaci meccanismi di trasferimento tecnologico – costituisce un fattore abilitante per rilanciare l'innovazione privata nei settori più dinamici.** Tali interventi dovrebbero:

a) **Ridurre il divario rispetto alla media europea in termini di spesa pubblica destinata alle università** (0,3 punti di PIL, 6,6 miliardi ai valori del 2024). Attualmente, l'esiguità del finanziamento impedisce una maggior concentrazione delle risorse verso gli atenei con i migliori risultati o verso specifiche aree disciplinari, che porterebbe al dissesto finanziario di alcune università e indebolirebbe eccessivamente alcune discipline.

- b) L'aumento della spesa pubblica per l'università dovrebbe essere orientato principalmente **al rafforzamento della ricerca di base e applicata, con particolare attenzione alle aree in grado di generare ricadute significative in termini di trasferimento tecnologico**. Le risorse aggiuntive andrebbero inoltre allocate con l'obiettivo di ridurre il divario innovativo che separa i principali poli italiani dai partner europei.
- c) **Incrementare gli incentivi alla brevettazione da parte di università ed Enti di Ricerca Pubblici**. In Italia, l'attività brevettuale delle università ha un peso molto ridotto nei criteri di allocazione delle risorse del Fondo di Finanziamento Ordinario delle università e nella definizione dei "dipartimenti di eccellenza", destinatari di fondi aggiuntivi.
- d) **Sviluppare gli Uffici di Trasferimento Tecnologico delle università**, potenziando i poli di ricerca di dimensioni maggiori, gli unici in grado di competere al livello globale, e migliorando l'operatività dei centri minori favorendo collaborazioni o supporto diretto da parte delle realtà più avanzate.
- e) **Razionalizzare gli incentivi alle imprese volti a favorire l'innovazione e l'adozione di tecnologie digitali avanzate**, prevedendo un coordinamento tra i ministeri coinvolti e tra i diversi livelli di governo. In particolare, le Regioni sono destinatarie di finanziamenti significativi; l'utilizzo delle risorse dovrebbe essere oggetto di un coordinamento a livello nazionale.

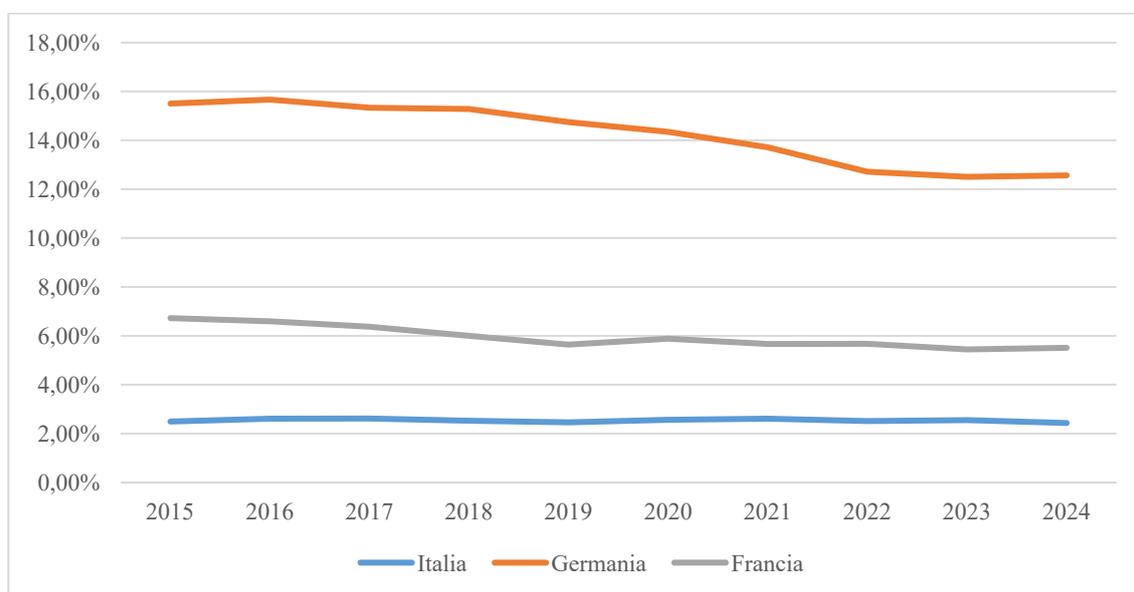
Affinché gli interventi proposti al supporto pubblico alla ricerca e sviluppo possano favorire il rilancio dell'innovazione in Italia, è fondamentale che siano accompagnati da misure orientate a promuovere un ecosistema capace di stimolare la partecipazione di capitali privati e l'iniziativa imprenditoriale, la cui analisi puntuale esula dall'ambito di questo lavoro.

Figura 1 - Quota di pubblicazioni STEM nel primo decile per citazioni



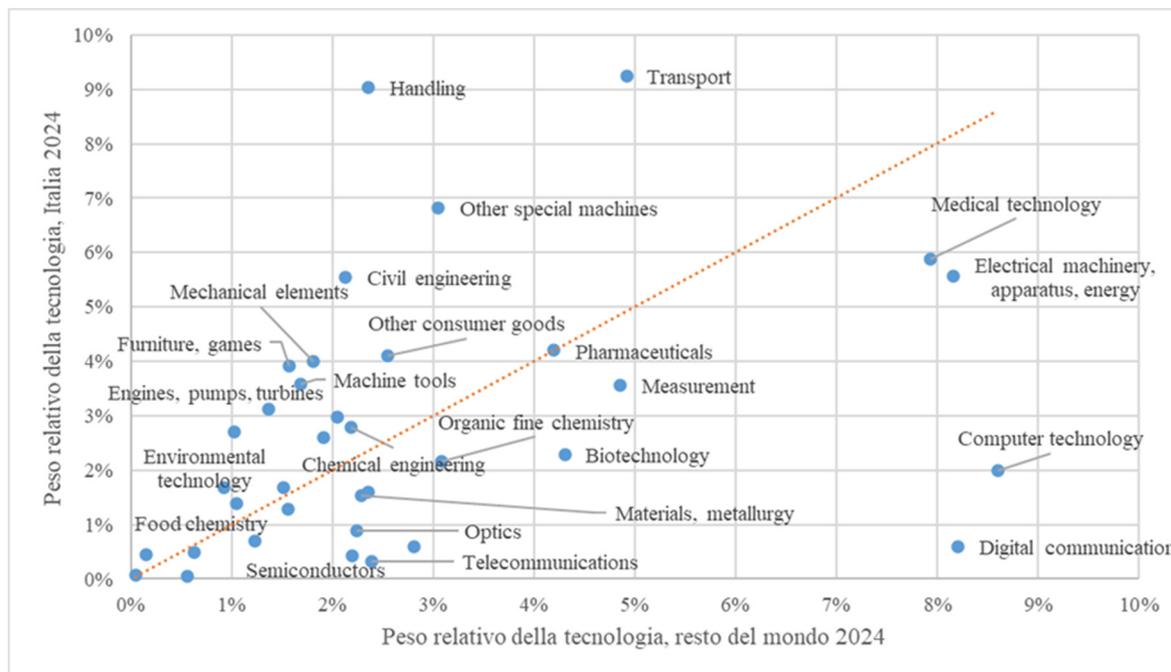
Fonte: Elaborazioni su dati OCSE, basati su Scopus Custom Data, Elsevier, Versione 1.2025; e Scimago Journal Rankings, aprile 2025.

Figura 2 – Quota delle domande di brevetto EPO per alcuni Paesi europei



Note: Rielaborazione dati EPO. La figura riporta la frazione delle domande di brevetto totali presentate presso l'EPO da parte di richiedenti residenti in Italia, Germania e Francia, per anno di richiesta del brevetto. L'assegnazione di una domanda di brevetto a un Paese è determinata in base alla residenza del primo richiedente indicato nella domanda.

Figura 3 - Peso relativo delle classi tecnologiche nel 2024, Italia vs. resto del mondo



Nota: Ogni punto rappresenta una classe tecnologica nell'anno 2024. L'asse delle ascisse riporta la quota di domande di brevetto EPO a livello aggregato, escludendo le domande di brevetto presentate da richiedenti residenti in Italia. L'asse delle ordinate riporta la quota di domande di brevetto EPO presentate da richiedenti residenti in Italia.

La ricerca accademica in area STEM e il finanziamento pubblico alle università

A cura di Luca Citino

Sintesi e principali risultati

- Nell'ultimo decennio, la Cina ha raggiunto una posizione dominante nelle pubblicazioni nel primo decile per citazioni in area STEM; Stati Uniti ed Europa hanno visto una diminuzione della loro importanza relativa.
- Grazie all'aumento significativo delle pubblicazioni nel primo decile per citazioni in area STEM (60 per cento tra il 2009 e il 2023), l'Italia ha mantenuto pressoché stabile la propria quota sul totale mondiale (attorno al 3 per cento), a fronte di un netto calo in Germania, Francia e Spagna. Il numero di articoli di qualità rimane del 17 per cento inferiore a quello della Germania e nettamente superiore a Francia e Spagna.
- La crescita delle pubblicazioni è stata diffusa tra le diverse aree disciplinari del raggruppamento STEM e particolarmente marcata nelle scienze mediche, che da sole rappresentano poco più del 40 per cento dell'incremento complessivo delle pubblicazioni tra il 2009 e il 2023.
- Tali risultati sono ancor più significativi se si considera il basso livello di spesa in istruzione terziaria. Secondo i dati dell'ultimo rapporto *Education at a glance 2024* dell'OECD, in Italia la spesa era pari all'1 per cento del PIL, contro l'1,3 per cento dell'UE e l'1,5 per cento della media OECD.
- Il differenziale di spesa con la media dell'Unione europea (0,3 punti di PIL, 6,6 miliardi ai valori del 2024) è interamente dovuto alle minori risorse pubbliche. La spesa pubblica (0,6 per cento del PIL) è infatti poco più della metà del livello di Francia e Germania; le entrate da tasse universitarie (20 per cento della spesa) sono invece maggiori rispetto a quelle dei principali paesi europei (Francia, Germania, Spagna).
- Il finanziamento pubblico avviene principalmente attraverso il Fondo di finanziamento ordinario (9 miliardi circa). Il fondo è ripartito sulla base di alcune componenti incentivanti (numero degli studenti e qualità della ricerca), una componente che riflette la spesa storica (in progressiva riduzione), e una parte con destinazione vincolata. Nonostante la presenza di elementi incentivanti, l'esiguità del finanziamento

impedisce una maggior concentrazione delle risorse verso gli atenei con i migliori risultati o verso specifiche aree disciplinari che si volessero promuovere, in quanto porterebbe al dissesto finanziario di alcune università e indebolirebbe eccessivamente alcune discipline.

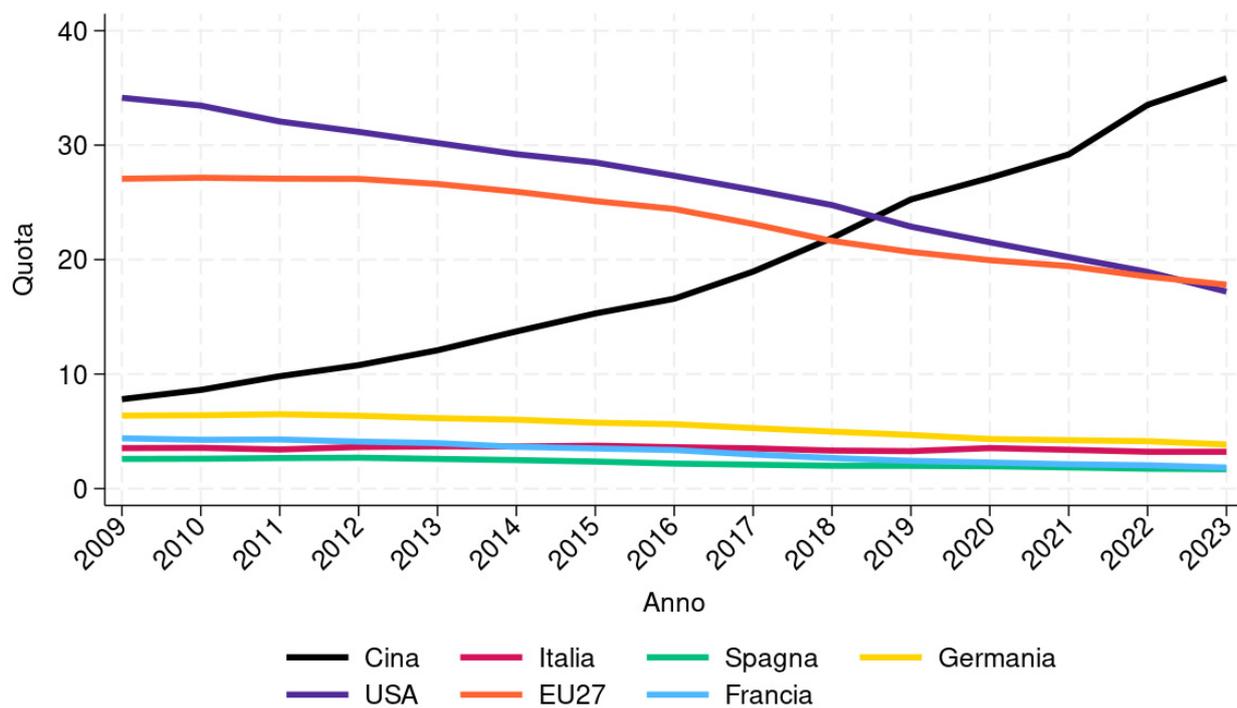
- Il fondo, dopo la flessione di circa il 20 per cento in termini reali durante la crisi finanziaria e dei debiti sovrani, negli ultimi anni era tornato a crescere almeno in termini nominali. Ciò aveva favorito una decisa ripresa del reclutamento dei docenti, scesi del 15 per cento tra il 2008 e il 2017. Nel 2024 il fondo è tuttavia tornato a scendere per la prima volta dal 2014. In prospettiva per il sistema universitario italiano non sembra quindi delinearci una riduzione del divario di finanziamento rispetto agli altri paesi europei. Inoltre, dal 2027 le università si troveranno a fronteggiare il venire meno dei fondi straordinari del PNRR, che avevano consentito un ampio reclutamento di ricercatori a tempo determinato.
- Oltre all'FFO le università ottengono finanziamenti per la ricerca di base partecipando ai bandi sui Progetti di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN), il cui ammontare è stato ampliato temporaneamente con i fondi del PNRR, e partecipando ai bandi dell'European Research Council (ERC). Per questi ultimi i risultati conseguiti dagli atenei italiani non sono soddisfacenti: l'Italia ha ottenuto solo il 5 per cento dei fondi totali assegnati dal 2008 al 2022, risultando l'ottavo Paese UE per finanziamenti ricevuti (Germania e Francia e hanno ricevuto rispettivamente il 20 e il 13 per cento).

1. La produzione scientifica

Nell'ultimo decennio, la Cina ha raggiunto una posizione dominante nella produzione scientifica nelle materie STEM, aumentando significativamente la propria quota di pubblicazioni che rientrano nel primo decile per citazioni. Lungo lo stesso arco temporale, paesi come Stati Uniti e Unione Europea hanno visto una diminuzione della loro importanza relativa. Al contrario, l'Italia ha mantenuto una posizione pressoché stabile, con una quota superiore al 3 per cento⁵ (Figura 1).

⁵ Elaborazioni su dati OCSE, basati su *Scopus Custom Data*, Elsevier, Versione 1.2025; e Scimago Journal Rankings, aprile 2025.

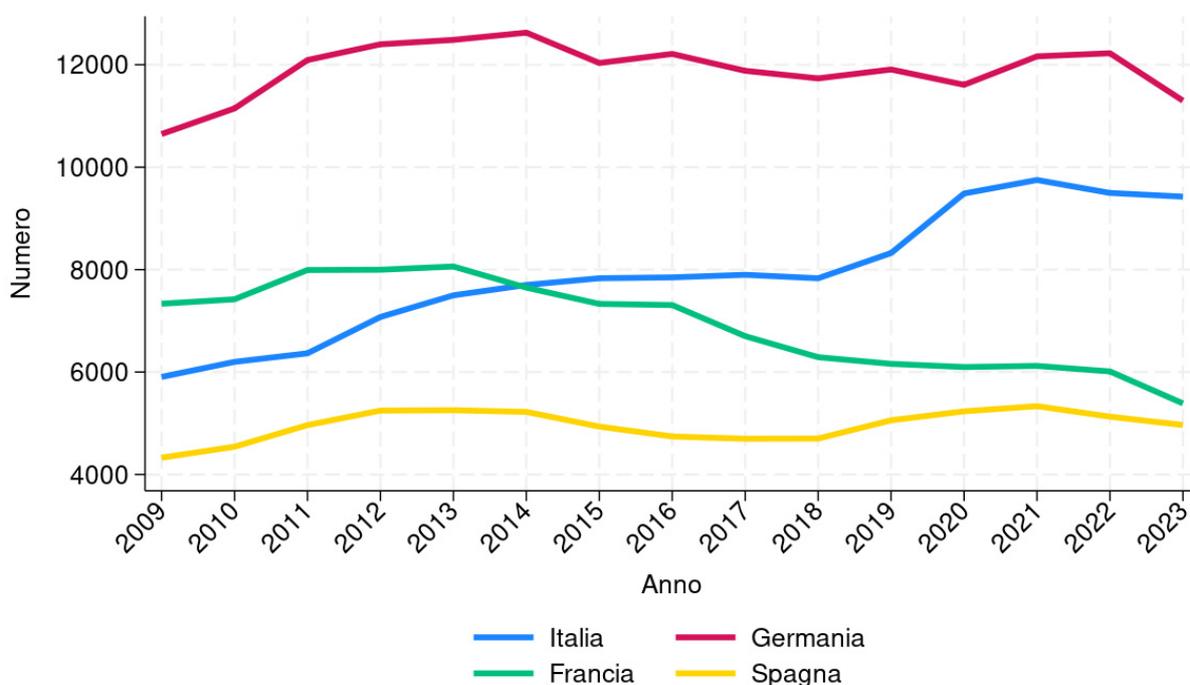
Figura 1 - Quota di pubblicazioni STEM nel primo decile per citazioni



Fonte: Elaborazioni su dati OCSE, basati su Scopus Custom Data, Elsevier, Versione 1.2025; e Scimago Journal Rankings, aprile 2025.

Il numero di queste pubblicazioni in Italia è cresciuto del 60 per cento tra il 2009 e il 2023. La crescita è stata maggiore rispetto a quella di Francia, Germania e Spagna, trainata in larga misura dal settore medico (Figura 2), responsabile per poco più di due quinti della crescita complessiva nel Paese⁶ (Figura 3). Nel 2022 il numero di pubblicazioni era del 17 per cento inferiore a quello tedesco, ma nettamente superiore al dato di Francia e Spagna⁷.

Figura 2 - Numero di pubblicazioni STEM nel primo decile per citazioni

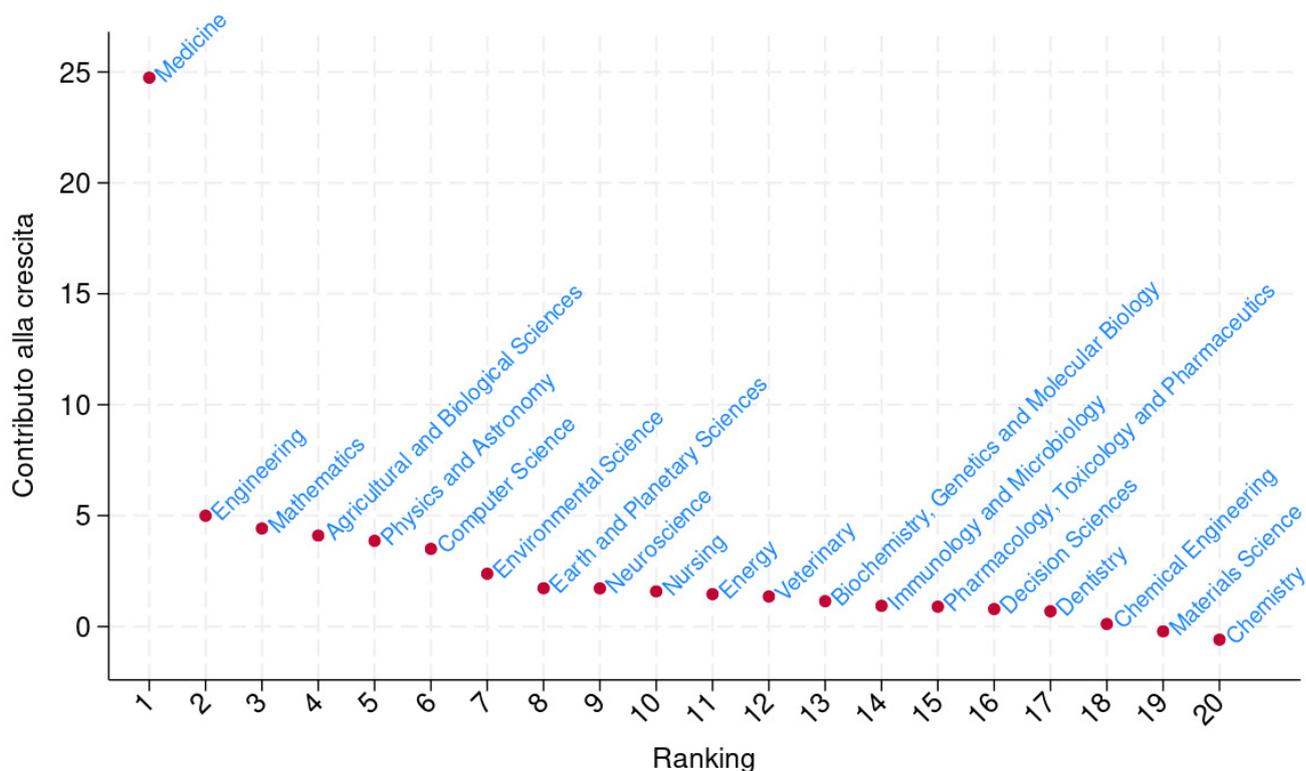


Fonte: Elaborazioni su dati OCSE, basati su Scopus Custom Data, Elsevier, Versione 1.2025; e Scimago Journal Rankings, Aprile 2025.

⁶ Per un approfondimento sulla qualità della ricerca scientifica cfr. G. Perani, “Lo stato della ricerca scientifica in Italia”, 2025, Aspen Institute Italia.

⁷ Il rapporto di valutazione ANVUR (2023) non fornisce indicazioni comparabili con quelle ricavabili dai dati OECD, unica fonte pubblica che permette di isolare l’andamento delle pubblicazioni di qualità nel settore STEM. Tuttavia, in ANVUR (2023) l’andamento delle quote delle citazioni a livello mondiale e per tutte le discipline è tuttavia simile a quello ricavato utilizzando i dati OECD per il solo settore STEM.

Figura 3 - Contributi alla crescita delle pubblicazioni STEM nel primo decile per citazioni tra 2008 e 2022 in Italia



Fonte: Elaborazioni su dati OCSE, basati su Scopus Custom Data, Elsevier, Versione 1.2025; e Scimago Journal Rankings, aprile 2025.

La tendenza positiva si riscontra anche al di fuori dei campi STEM. Sebbene rappresentino una quota significativamente inferiore rispetto al totale degli articoli, il numero di pubblicazioni non-STEM è più che raddoppiato tra il 2009 e il 2023.

2. Il finanziamento del sistema universitario

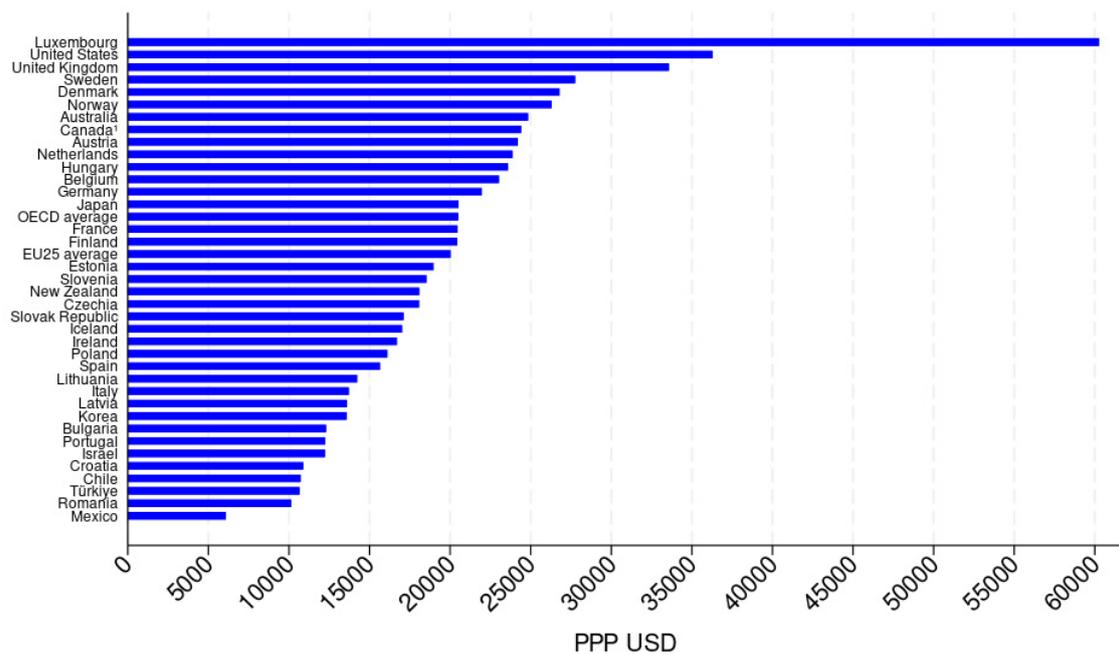
La buona performance in termini di pubblicazioni accademiche è ancor più ragguardevole se si considera il basso livello di spesa per le istituzioni di istruzione terziaria⁸. La spesa per

⁸ Sebbene una parte delle pubblicazioni sia attribuibile agli Enti Pubblici di Ricerca (EPR), questi risultano altamente specializzati in discipline come le Scienze fisiche, le Scienze della terra e le Scienze biologiche (si veda la Figura A1 in Appendice). Pertanto, pur senza approfondire il contributo specifico degli EPR, è evidente che essi non possano spiegare in modo significativo l'aumento aggregato delle pubblicazioni in Italia, trainato principalmente dai settori medico e ingegneristico, ambiti che non rientrano tra le loro principali aree di competenza.

studente in questo comparto è pari a 13.700 USD (PPP), di un terzo inferiore rispetto alla media OCSE e a quella europea (entrambe pari a circa 20.000 USD; Figura 4). L'Italia è l'unico Paese dell'Unione in cui la spesa per studente in educazione terziaria è simile a quella secondaria. Se rapportata al PIL, la spesa rappresenta solo l'1 per cento (invariata dal 2015), contro l'1,3 per cento della media EU 27 e l'1,5 per cento della media OCSE. Secondo questa metrica, l'Italia è al terzultimo posto tra i paesi OCSE⁹.

Per ogni euro speso nell'istruzione terziaria, 62 centesimi sono destinati ai salari degli insegnanti, 32 centesimi sono impiegati nella ricerca e sviluppo¹⁰ (R&S) e 6 centesimi sono utilizzati per i servizi ancillari, una ripartizione analoga alla media OCSE¹¹. Ne consegue che, data l'esiguità dei fondi, la spesa complessiva in R&S svolta in università (HERD) sia bassa nel confronto internazionale.

Figura 4 - Spesa in istruzione terziaria per studente (USD PPP)



Fonte: OECD

⁹ OECD (2024) *Education at a glance*.

¹⁰ I salari dei professori sono attribuiti *pro quota* alle attività di ricerca e sviluppo in base al tempo dedicato, secondo le linee guida del Manuale di Frascati dell'OCSE.

¹¹ Un'eccezione è costituita da Danimarca e Svezia, dove più della metà della spesa in educazione terziaria è dedicata alla R&S.

Il divario di spesa con la media dell'Unione europea, quantificabile in 6,6 miliardi ai valori del 2024 (0,3 per cento del PIL), è interamente dovuto alla bassa spesa pubblica, dato che la componente di finanziamento privato (imprese e famiglie) è superiore alla media europea.

Il 60 per cento del finanziamento della spesa in istruzione terziaria complessiva proviene da fondi pubblici (Tavola 1); in rapporto al PIL si tratta di risorse pari a poco più della metà di quanto speso da Francia e Germania e dalla media dei paesi dell'Unione europea. Le tasse universitarie coprono circa il 20 per cento della spesa, una quota più elevata rispetto a quanto rilevato in Germania, Francia, Spagna o nei paesi Scandinavi. Per contro, la quasi totalità della HERD viene finanziata da fondi pubblici¹². Nel 2021 – ultimo anno per cui sono disponibili stime per un ampio numero di paesi – il 6,8 per cento della HERD veniva finanziata dalle aziende, una quota in costante crescita negli ultimi vent'anni (era 1,5 per cento nel 2005) e pressoché in linea sia con la media dei Paesi OCSE sia con la media europea.

Il principale fondo di finanziamento pubblico delle università è il Fondo di Finanziamento Ordinario (FFO), destinato, insieme alle entrate da tasse universitarie, alla copertura delle spese istituzionali, tra cui i costi di personale, e di funzionamento. Il fondo era pari nel 2024 a circa 9,1 miliardi di euro, 0,4 per cento del PIL (Tavola 1).

Tavola 1: Finanziamento dell'istruzione terziaria (% del PIL)

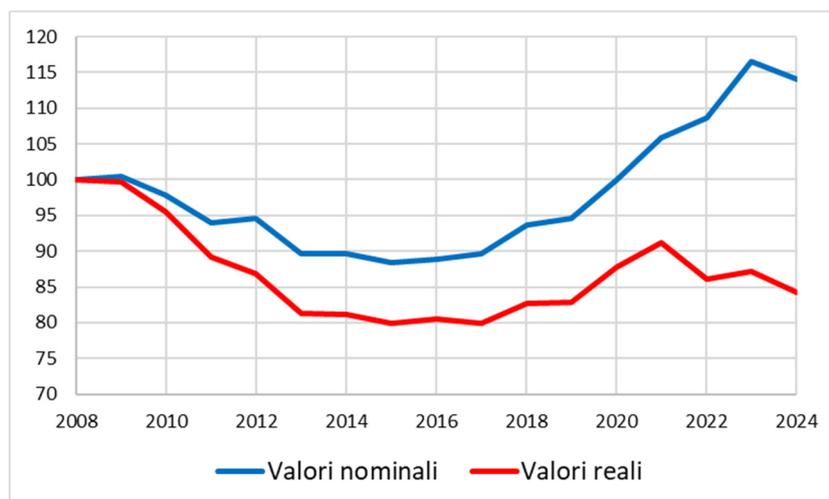
PAESI	Totale	Pubblico	Settore privato (famiglie, imprese)
FR	1,6	1,1	0,5
DE	1,3	1,1	0,2
IT	1,0	0,6	0,4
ES	1,4	1,0	0,4
US	2,3	0,9	1,4
EU25	1,3	1,0	0,3
OECD	1,5	1,0	0,5

Fonte: OECD.

Il valore reale del finanziamento pubblico si è ridotto del 20 per cento dopo la crisi finanziaria e dei debiti sovrani, e nonostante i maggiori stanziamenti degli ultimi 6 anni, si colloca ancora oggi su un livello del 15 per cento inferiore a quello del 2008 (Figura 5).

¹² OECD (2024) *Main Science and Technology Indicators database*.

Figura 5 – IL finanziamento pubblico alle università, indice 2008=100



Fonte: Mariani Torrini (2022), *Il sistema universitario: un confronto tra Centro Nord e Mezzogiorno, Questioni di economia e finanza*, n. 675 e De Nicola Dosi (2024) su *Scienza in Rete*: <https://www.scienzainrete.it/articolo/soffocamento-delle-universita-e-limpoverimento-del-paese-continuano/rocco-de-nicola>.

La principale voce del FFO è la cosiddetta quota base, parametrata sui costi standard per studente oltre che sulla spesa storica dell’ateneo; la sua incidenza sul FFO si è drasticamente ridotta dal 2014 (73 per cento) al 2024 (45 per cento); il calo è stato guidato dalla componente basata sulla spesa storica, a fronte di un incremento dei fondi assegnati in base al numero degli studenti, che incide per circa il 22 per cento del FFO. Nello stesso periodo di tempo, la quota premiale, la seconda voce del FFO per rilevanza, calcolata sulla base della valutazione della ricerca, della didattica e della terza missione, è salita dal 17 al 26 per cento.

Tavola 2: Fondo di Finanziamento Ordinario (FFO), milioni di euro

FFO	Base	Quota premiale	Quota perequativa	Specifiche finalità	Edilizia e Infrastrutture	Quota studenti	PRO3-Dip. Eccellenza	Piani straordinari	TOTALE
2014	5086	1215	105	88	0	266	20	175	6955
2015	4910	1385	105	27	0	245	10	187	6869
2016	4696	1410	195	41	0	258	10	240	6850
2017	4593	1536	145	53	0	267	98	251	6943
2018	4428	1693	145	39	0	337	386	258	7286
2019	4301	1785	175	34	0	348	438	326	7407
2020	4213	1944	175	24	0	528	547	414	7845
2021	4186	2223	175	21	48	637	629	482	8401
2022	4210	2336	150	27	48	531	814	557	8673
2023	4322	2500	150	27	122	586	816	774	9297
2024	4137	2400	136	13	96	584	578	1152	9096

Fonte: De Nicola e Dosi (2024) su *Scienza in Rete*; PRO3 si riferisce alla c.d. “Programmazione triennale”

Complessivamente, queste due voci sono passate dal 90 al 71 per cento del FFO. La quota rimanente – a destinazione vincolata – copre interventi specifici come il Fondo per favorire la mobilità degli studenti, il Fondo per le borse di dottorato e le risorse del piano straordinario di reclutamento, stanziato per accelerare l’ingresso di nuovi docenti dopo il calo del 15 per cento subito tra il 2008 e il 2017¹³.

Inoltre, la legge di bilancio 2017 (legge 11 dicembre 2016, n. 232) ha introdotto un finanziamento specifico di 271 milioni l’anno per 180 dipartimenti di eccellenza, individuati a cadenza quinquennale sulla base della Valutazione della Qualità della Ricerca (VQR) e di un progetto di sviluppo. Una prima selezione dei dipartimenti avviene sulla base del punteggio ottenuto nella VQR dell’ANVUR, basata sulle performance registrate fino a quel momento in termini di prodotti di ricerca (le attività di brevettazione hanno un peso molto limitato in questo ambito)¹⁴. La classifica finale affianca a questo punteggio le valutazioni di una commissione nominata dal MUR che valuta la qualità di progetti di sviluppo proposti dai dipartimenti. Un’analisi¹⁵ del 2023 evidenzia che ben 195 dipartimenti dei 350 ammessi alla fase finale della selezione avevano un punteggio VQR compreso tra 99 e 100 (il valore massimo), indicando un elevato peso del giudizio della Commissione sulla qualità dei progetti proposti.

In ogni caso numerose clausole di salvaguardia tendono ad evitare l’elevata concentrazione di fondi in alcune discipline o atenei¹⁶. Tra le altre cose, è previsto il finanziamento di almeno un dipartimento per ateneo se ammesso alla selezione finale con un progetto valutato come sufficiente. Nell’ultima edizione un terzo dei dipartimenti vincitori (57 su 180) ha beneficiato di quest’ultima clausola. Una recente analisi¹⁷ indica che solo 80 dipartimenti su 180 (il 44 per cento) sono stati finanziati in entrambe le edizioni dell’iniziativa.

¹³ Si veda Vincenzo Mariani, Roberto Torrini (2022), “*Il sistema universitario: un confronto tra Centro Nord e Mezzogiorno*”, *Questioni di economia e finanza*, n. 675.

¹⁴ La cosiddetta “Terza missione” pesa per il 5 per cento all’interno della VQR.

¹⁵ Si veda “*180 dipartimenti universitari sono eccellenti, ma molti altri non sembrano essere da meno*” di S. Cima, apparso su *Scienzainrete* il 17 gennaio 2023.

¹⁶ Ogni ateneo non può candidare al finanziamento più di 15 dipartimenti, esiste un tetto massimo di finanziamenti per area disciplinare.

¹⁷ Si veda “*Dipartimenti di eccellenza, un premio alla ricerca*” di D. Checchi e T. Jappelli, apparso su *Lavoce.info* il 31/01/2023. Per ulteriori dettagli cfr. “*Excellence Funds, Excellent Outcomes? Lessons from Italian University Departments*” di N. Cattadori, E. Frattola e E. Lazzaro (2025, in corso di pubblicazione).

I fondi sono utilizzabili principalmente per il reclutamento straordinario, ma anche per l'acquisto di attrezzature e laboratori, e per il sostegno alla formazione avanzata. Non più dell'80% del finanziamento può essere utilizzato per reclutare nuovo personale.

Nel complesso il sistema di finanziamento dell'università contiene diverse componenti incentivanti che lo distinguono dalle altre aree dell'intervento pubblico. La componente basata sul numero degli studenti favorisce le università più attrattive; la quota premiale e quella ai dipartimenti di eccellenza dovrebbe indirizzare più fondi agli atenei che esprimono una ricerca di maggior qualità. L'esiguità dei fondi complessivi limita tuttavia la possibilità di concentrare maggiormente i finanziamenti, in quanto porterebbe al dissesto finanziario degli atenei più deboli. Di qui il ricorso a interventi perequativi e la presenza di una componente del finanziamento ancora legata alla spesa storica. Con un significativo incremento delle risorse, che colmasse almeno in parte il divario con gli altri paesi, sarebbe possibile assicurare un finanziamento base sufficiente alla gestione corrente di tutti gli atenei e concentrare una quota maggiore di spesa su quelli con i migliori risultati e/o sulle aree scientifiche che si volesse maggiormente promuovere.

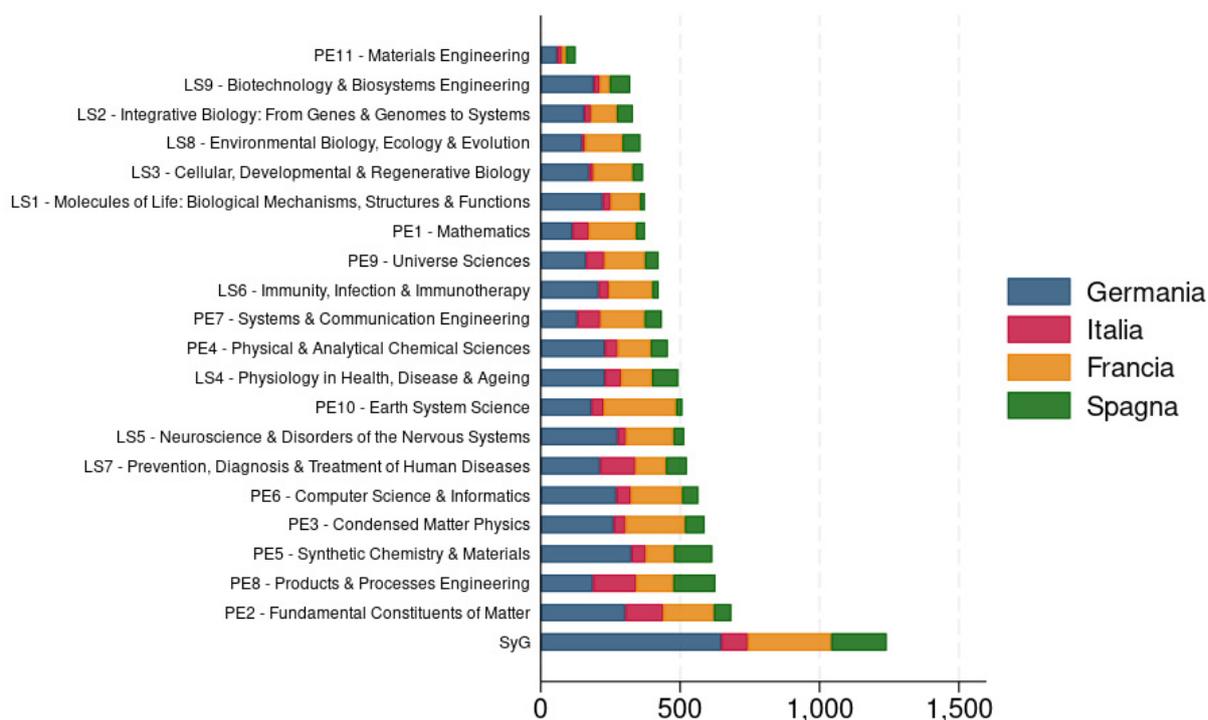
Tuttavia, dopo alcuni anni in cui - almeno in termini nominali - il finanziamento era tornato a crescere in misura apprezzabile, nel 2024 si è registrata la prima riduzione del FFO dal 2014. Questa diminuzione risulta particolarmente significativa poiché si inserisce in un quadro programmatico orientato alla crescita delle risorse, avviato con un piano straordinario e pluriennale di assunzioni, previsto dalla legge di bilancio del 2022 (articolo 1, comma 297, lettera a, della legge 30 dicembre 2021, n. 243). Per il 2024 era stato infatti previsto un incremento di 340 milioni rispetto all'anno precedente, rendendo il taglio operato ancora più rilevante¹⁸. In prospettiva, se si dovesse confermare la scelta di non accrescere o addirittura ridurre i finanziamenti pubblici all'Università, il divario con gli altri paesi si amplierebbe ulteriormente; inoltre, gli atenei si troveranno nel 2027 a gestire il venire meno dei finanziamenti del PNRR, che negli ultimi anni hanno in parte sopperito alla carenza di

¹⁸ Si veda *“FFO 2024: una gelata estiva che annuncia un nuovo lungo inverno per l'università pubblica del nostro Paese”* apparso su Portale FLC CGIL il 15 luglio 2024.

finanziamenti ordinari¹⁹ e favorito il reclutamento di numerosi ricercatori a tempo determinato.

Al di fuori del FFO, le università possono ricevere fondi di ricerca partecipando ai bandi sui Progetti di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN), sempre finanziati e selezionati dal MUR. I PRIN coprono tre macro-settori: *life sciences*, fisica/chimica e ingegneria, e scienze umane e sociali. Nel 2022 (ultimo anno di finanziamento) sono stati stanziati 741 milioni di euro, al fine di finanziare 3.700 progetti. Il bando prevede che le “Scienze fisiche, chimiche e ingegneristiche” e le “Scienze della vita” ottengano nel complesso il 70 per cento dei fondi (ugualmente ripartiti tra le due aree). La quota rimanente è destinata alle “Scienze sociali e umanistiche”. A questi fondi si sono aggiunti quelli relativi al PNRR, che hanno permesso di finanziare ulteriori 5.350 progetti per un ammontare complessivo di 1,8 miliardi di euro.

Figura 6 - Importi degli ERC grants in ambito STEM e multidisciplinari (SyG) dal 2008 a oggi (milioni di euro)



I singoli ricercatori possono partecipare anche a bandi dello European Research Council (ERC). In ambito STEM, dal 2008 a oggi l’Italia è stata in grado di intercettare circa 1,1

¹⁹ Si può stimare che il PNRR abbia stanziato risorse collegate alla ricerca per un ammontare di oltre 9 miliardi.

miliardi di euro, di cui 748 milioni per progetti legati a fisica e ingegneria (6,2 per cento dei fondi totali per quel comparto; Figura 6), e 342 milioni per “Scienze della vita” (3,8 per cento)²⁰. Nel complesso delle discipline STEM, l’Italia ha ottenuto il 5% dei fondi totali assegnati, risultando l’ottavo Paese per finanziamenti ricevuti. La Germania ha ottenuto il 20% dei fondi, seguita da Francia e Regno Unito, ciascuno con una quota del 13%. In Italia, le dieci istituzioni più remunerate (su 87 vincitrici di almeno un grant) hanno intercettato quasi la metà dei fondi assegnati²¹.

²⁰ È presente anche una categoria residuale di progetti interdisciplinari, in cui molti dei progetti afferiscono a STEM. In questo comparto l’Italia ha intercettato 87 milioni di euro, il 3,8 per cento dei fondi totali disponibili.

²¹ Elaborazioni su dati ERC Dashboard della Commissione Europea.

Analisi delle domande di brevetto allo European Patent Office

A cura di Fabio Bertolotti e Andrea Linarello

Sintesi e principali risultati

- Nel 2024, il 34 per cento delle domande di brevetto presentate presso lo European Patent Office (EPO) proveniva da richiedenti europei, in calo di 5 punti percentuali rispetto al 2015. Le domande cinesi sono triplicate nello stesso periodo (al 10 per cento), quelle Statunitensi sono rimaste stabili al 25 per cento.
- Le domande di brevetto presentate da richiedenti italiani sono aumentate di circa il 22 per cento tra il 2015 e il 2024, in linea con la crescita complessiva delle domande di brevetto all'EPO. La quota sul totale delle domande è rimasta stabile intorno al 2,5 per cento.
- A livello globale, le tecnologie di frontiera, come quelle digitali, medicali e farmaceutiche²², rappresentano una quota significativa delle domande nel 2024 (41 per cento), con un forte incremento rispetto al 2015.
- Le domande di brevetto europee sono concentrate in settori tecnologici tradizionali, come i trasporti e la meccanica. In Italia, la specializzazione in settori tradizionali è più accentuata che nella media dei paesi europei, con l'eccezione delle tecnologie medicali e farmaceutiche in cui la quota e la crescita delle domande di brevetto è stata in linea con le dinamiche globali.
- A livello aggregato, nel 2024, circa il 70 per cento delle domande di brevetto all'EPO sono state presentate da grandi imprese, mentre le piccole e medie imprese hanno contribuito con il 22 per cento. L'attività brevettuale è altamente concentrata: le prime 50 imprese hanno presentato oltre un quarto delle domande totali. Questa concentrazione è particolarmente elevata nelle tecnologie digitali e nei Paesi con un'intensa attività brevettuale; è inferiore in quelle mediche e farmaceutiche.

²² Si considerano tra le tecnologie digitali, medicali e farmaceutiche le classi tecnologiche *Digital communication*; *Computer technology*; *Electrical machinery, apparatus, energy*; *Medical technology*; *Pharmaceuticals*; *Biotechnology*.

- In Italia l'attività brevettuale delle imprese è meno concentrata che negli altri paesi. Cinque delle prime dieci aziende per numero di brevetto operano nei settori dei trasporti e della meccanica.
- A livello aggregato, le università e gli enti pubblici di ricerca hanno contribuito per circa il 10 per cento delle domande di brevetto all'EPO. L'innovazione universitaria è concentrata nei principali poli di ricerca, specializzati in tecnologie avanzate e situati nelle regioni con un tessuto produttivo vivace. Rispetto ai principali Paesi europei, l'Italia ha meno poli di ricerca pubblica d'eccellenza e presenta un significativo ritardo nel trasferimento tecnologico, sia in termini di attività brevettuale delle università sia nella creazione di start-up e spin-off della ricerca pubblica.

1. Le domande di brevetto allo *European Patent Office*

Tra il 2015 e il 2024 il numero di domande di brevetto presentate presso l'*European Patent Office* (EPO) da parte di richiedenti²³ (imprese, università ed enti di ricerca o altre istituzioni) residenti nell'Unione Europea sono aumentate del 9,2 per cento, a fronte di una crescita complessiva di circa il 24,5 per cento.

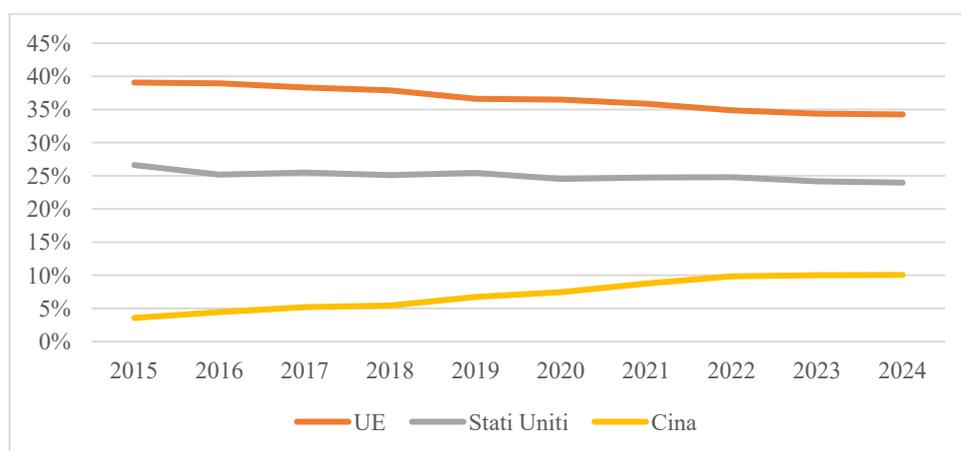
Nel 2024 la quota di domande di brevetto attribuibile a richiedenti europei era pari al 34 per cento, 5 punti percentuali in meno rispetto a quella del 2015 (Figura 1)²⁴. Nello stesso periodo la quota di domande dagli Stati Uniti è rimasta stabile al 25 per cento circa mentre quelle della Cina è più che triplicata, passando dal 3 per cento nel 2015 a oltre il 10 per cento nel 2024²⁵.

²³ L'assegnazione di una domanda di brevetto a un Paese è determinata in base alla residenza del primo richiedente indicato nella domanda.

²⁴ Ciascuna misura dell'attività innovativa a livello internazionale basata sulle domande di brevetto presenta limitazioni specifiche. L'analisi delle domande depositate presso l'EPO tende ad attribuire un peso relativamente maggiore ai richiedenti europei rispetto a quelli di altre aree geografiche, come Stati Uniti, Giappone e Cina. Come evidenziato nella figura A1 in appendice, considerando le famiglie di brevetto triadiche—ovvero gruppi di brevetti relativi a una stessa invenzione, per i quali almeno una domanda è stata depositata sia presso l'ufficio brevetti statunitense che presso quello giapponese e l'EPO—la quota riferibile ai richiedenti europei risulta significativamente inferiore rispetto a quella rilevata per le sole domande EPO. In particolare, tale quota si attesta intorno alla metà del valore registrato per le domande EPO ed è diminuita nel tempo, passando dal 22 per cento nel 2014 a poco più del 19 per cento nel 2021. Tuttavia, anche questa misura alternativa dell'innovazione globale tende a sovrarappresentare le aree geografiche incluse nella definizione di brevetto triadico, rispetto a quelle escluse. Ad esempio, la scelta di considerare Stati Uniti, Giappone ed EPO porta a una maggiore incidenza delle domande giapponesi rispetto a quelle cinesi. Per queste ragioni, l'analisi si concentra sulle domande di brevetto presentate presso l'EPO, in quanto rappresentano la misura più appropriata per valutare le tecnologie disponibili a livello europeo.

²⁵ La quota di famiglie brevettuali *triadiche* presentate da richiedenti residenti negli Stati Uniti e in Cina si attesta su livelli comparabili a quelli osservati per le domande di brevetto EPO, evidenziando una dinamica analoga nel tempo (cfr. figura A1 in appendice).

Figura 1 – Quote delle domande di brevetto EPO per area geografica



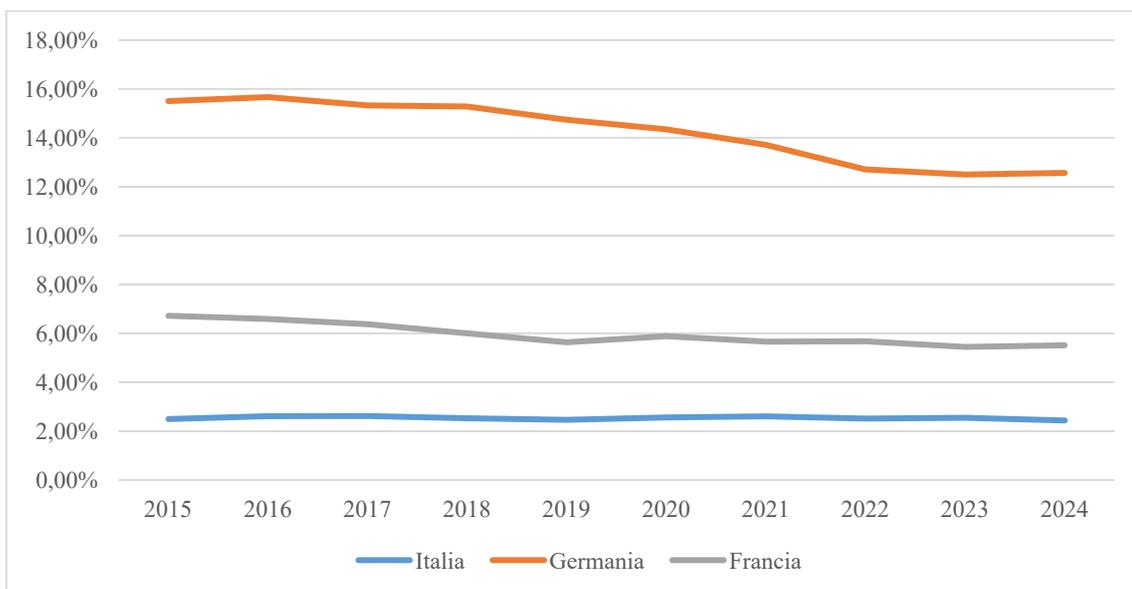
Note: Rielaborazione dati EPO.

Le domande da parte di richiedenti residenti in Italia sono aumentate del 21,8 per cento, un valore di 2,5 punti percentuali inferiore alla crescita complessiva delle domande di brevetto presso l'EPO; la quota attribuibile a richiedenti italiani è quindi rimasta stabile intorno al 2,5 per cento (Figura 2)²⁶. La quota italiana è molto inferiore a quelle di un paese di dimensioni comparabili come la Francia e della Germania, che peraltro ha visto ridurre fortemente la propria quota nel periodo considerato²⁷.

²⁶ La classificazione delle domande di brevetto per Paese si basa sulla residenza dell'impresa o dell'istituzione titolare del brevetto. Un criterio alternativo, che considera invece la residenza degli inventori—ossia dei ricercatori che hanno contribuito all'invenzione oggetto della domanda—evidenzia una dinamica temporale analoga per la quota di brevetti riferibile all'Italia (linea blu, figura A2 in appendice). La discrepanza tra le due serie è riconducibile all'attività di imprese la cui società capogruppo, domiciliata all'estero, presenta domande di brevetto EPO per invenzioni sviluppate in laboratori di ricerca situati in Italia, con inventori residenti nel Paese. Parte di questo fenomeno potrebbe riflettere l'effetto di incentivi fiscali, come il cosiddetto "patent box", o il trasferimento della sede legale di imprese italiane verso giurisdizioni fiscalmente più vantaggiose, quali i Paesi Bassi o l'Irlanda.

²⁷ In Germania, la variazione nel numero di nuove domande di brevetto EPO è stata pari a +0,9 per cento tra il 2015 e il 2024, mentre in Francia questa variazione è stata pari a +2 per cento, valori significativamente inferiori alla crescita dell'aggregato EPO.

Figura 2 – Quota delle domande di brevetto EPO per alcuni Paesi europei

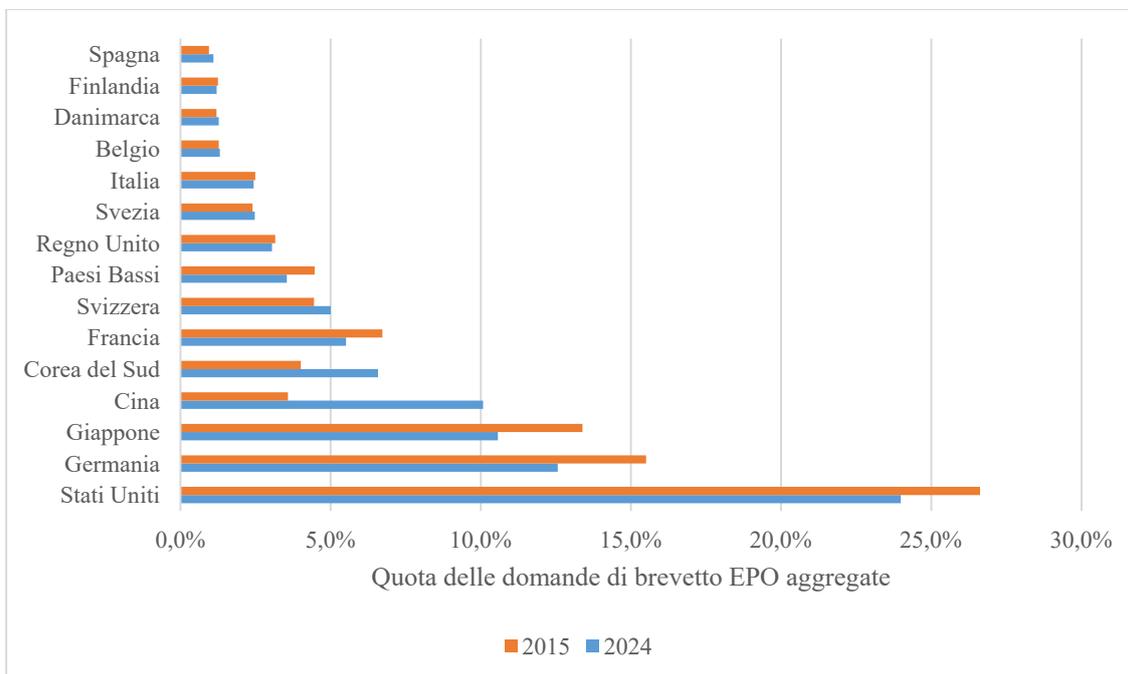


Note: Rielaborazione dati EPO.

Tra i paesi extra europei, oltre agli Stati Uniti, hanno un peso rilevante sulle domande di brevetto sia il Giappone sia la Corea del Sud (11 e 7 per cento nel 2024, rispettivamente; Figura 3). Tra i paesi europei, Svizzera e Paesi Bassi hanno una quota di brevetti superiore a quella dell'Italia, un fenomeno in parte attribuibile alla presenza delle sedi di numerose società multinazionali in quei Paesi²⁸ e alla modalità con cui nelle statistiche sui brevetti è assegnata il paese del richiedente.

²⁸ Adottando una classificazione delle domande di brevetto EPO basata sulla residenza del primo inventore anziché del primo richiedente, la quota riferibile ai Paesi Bassi nel 2023 risulterebbe leggermente inferiore, passando dal 3,5 al 3,3 per cento. La differenza sarebbe più marcata per la Svizzera, con una quota inferiore al 3 per cento se basata sulla residenza degli inventori, rispetto a un valore prossimo al 4,5 per cento considerando la residenza dei richiedenti.

Figura 3 – Quota delle domande di brevetto EPO per Paese, maggiori 15 paesi



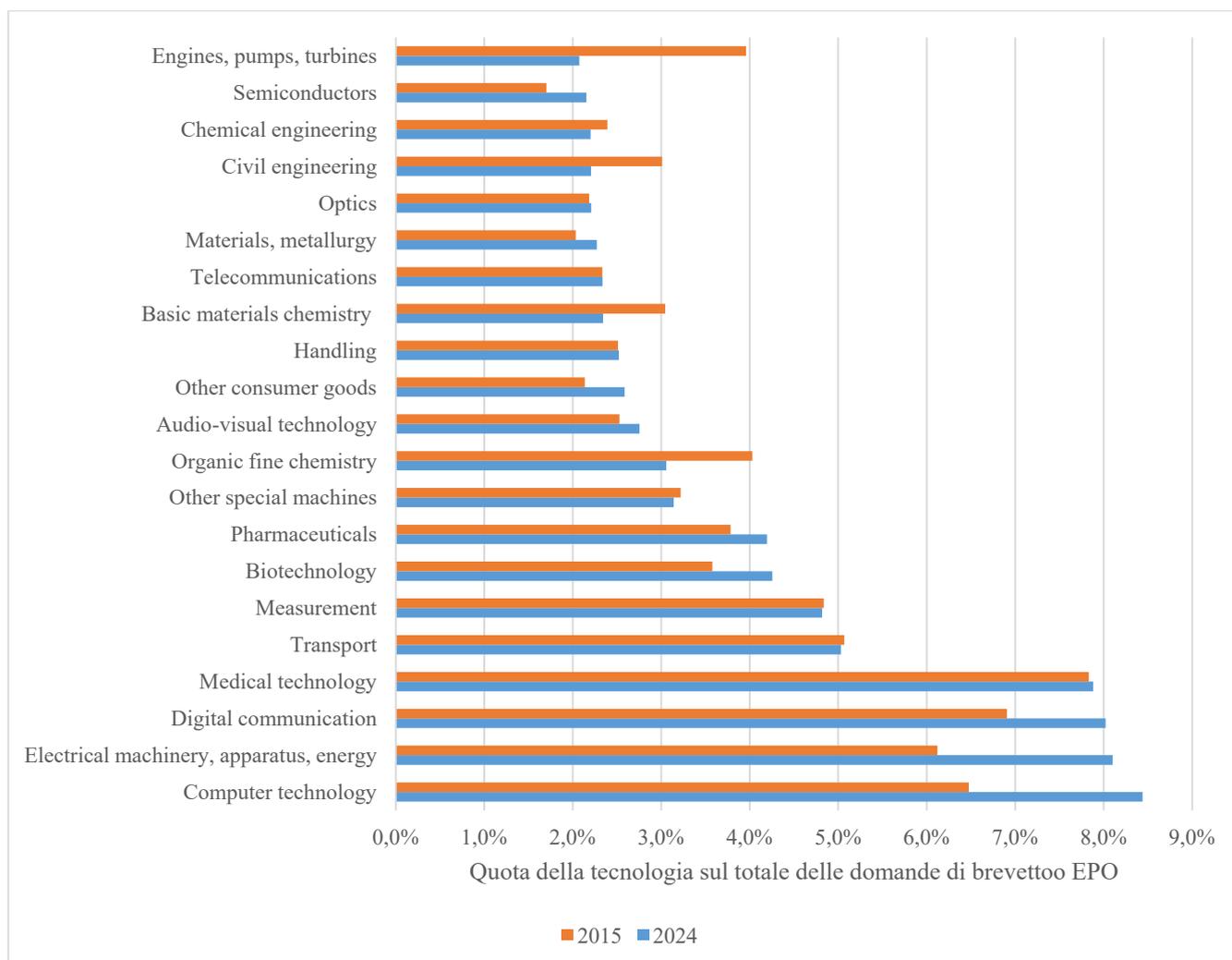
Note: Rielaborazione dati EPO.

2. Le domande di brevetto per classe tecnologica

A livello mondiale, le tecnologie digitali (*Digital communication; Computer technology; Electrical machinery, apparatus, energy*) e quelle mediche e farmaceutiche (*Medical technology, Pharmaceuticals, Biotechnology*) pesavano per quasi un quarto e circa un sesto delle domande totali nel 2024, rispettivamente (Figura 4). Tra il 2015 e il 2024 queste classi tecnologiche hanno trainato la crescita complessiva della domanda di brevetti (cfr. figura A3 in appendice).

Al contrario, è diminuita la quota delle tecnologie più tradizionali, tra cui *Mechanical elements, Civil engineering, Transports* — sotto cui ricadono alcune tecnologie legate agli autoveicoli e alla difesa— e *Organic fine chemistry*, conseguenza, in alcuni casi, di un andamento negativo delle domande. In particolare, la classe tecnologica *Engines, pumps, turbines* ha quasi dimezzato il proprio peso sul totale delle domande di brevetto tra il 2015 e il 2024.

Figura 4 – Quota delle domande di brevetto EPO per le maggiori classi tecnologiche



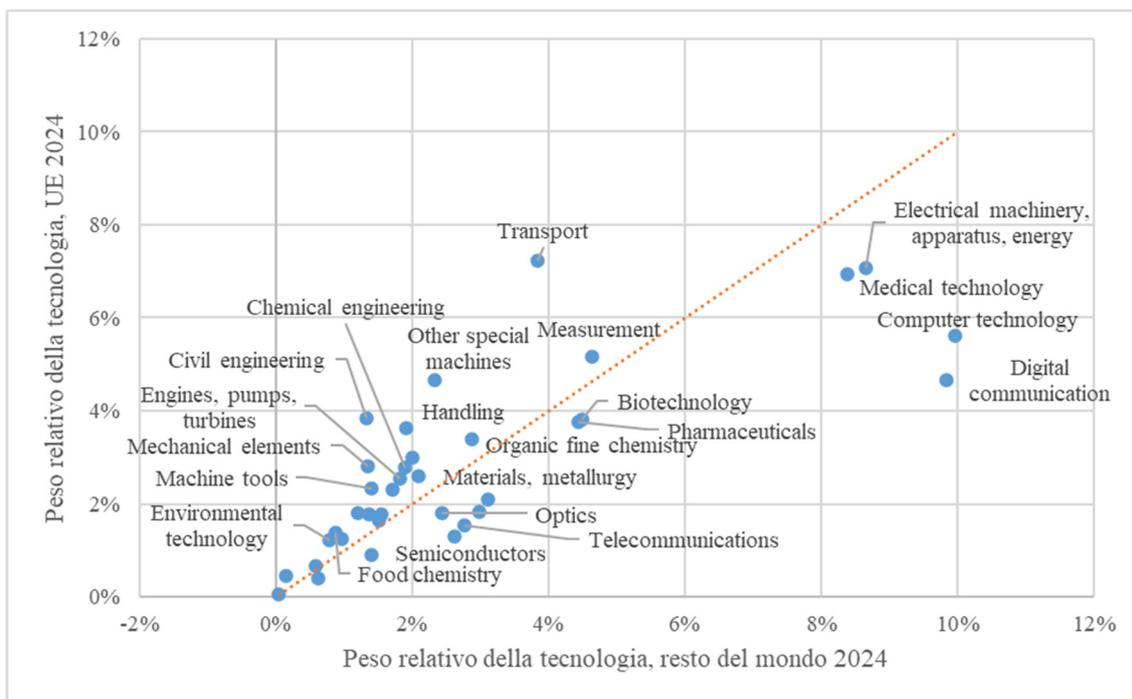
Note: Rielaborazione dati EPO. Il grafico rappresenta la quota di domande di brevetto EPO presentate nel 2015 e nel 2024 per le classi tecnologiche in cui tale quota risultava maggiore del 2 per cento nel 2024.

I paesi dell’Unione europea sono più propensi a brevettare in tecnologie più tradizionali, rispetto al resto del mondo (Figura 5). Nel 2024, il peso delle domande in tecnologie digitali (*Digital technology*, *Computer technology*) e farmaceutiche (*Medical technology*, *Pharmaceuticals*), che hanno maggiormente contribuito alla crescita complessiva dell’attività brevettuale nel periodo considerato, era inferiore nei Paesi dell’unione rispetto a quello del resto del mondo. Al contrario, le domande di brevetto europeo sono maggiormente concentrate in tecnologie mature, ad esempio *Transport* e *Civil engineering*.

Rispetto al 2015, la differenza nella composizione tecnologica delle domande EPO presentate dai paesi dell’Unione e del resto del mondo si è ampliata (cfr. figura A4 in appendice); in particolare, nel resto del mondo è cresciuta significativamente la quota di domande di brevetto in *Digital technology*, *Computer technology* ed *Electrical machinery, apparatus, energy* (cfr.

figura A3 in appendice), a fronte di una crescita più contenuta nei Paesi europei (cfr. figura A5 in appendice).

Figura 5 - Peso relativo delle classi tecnologiche nel 2024, UE vs. resto del mondo

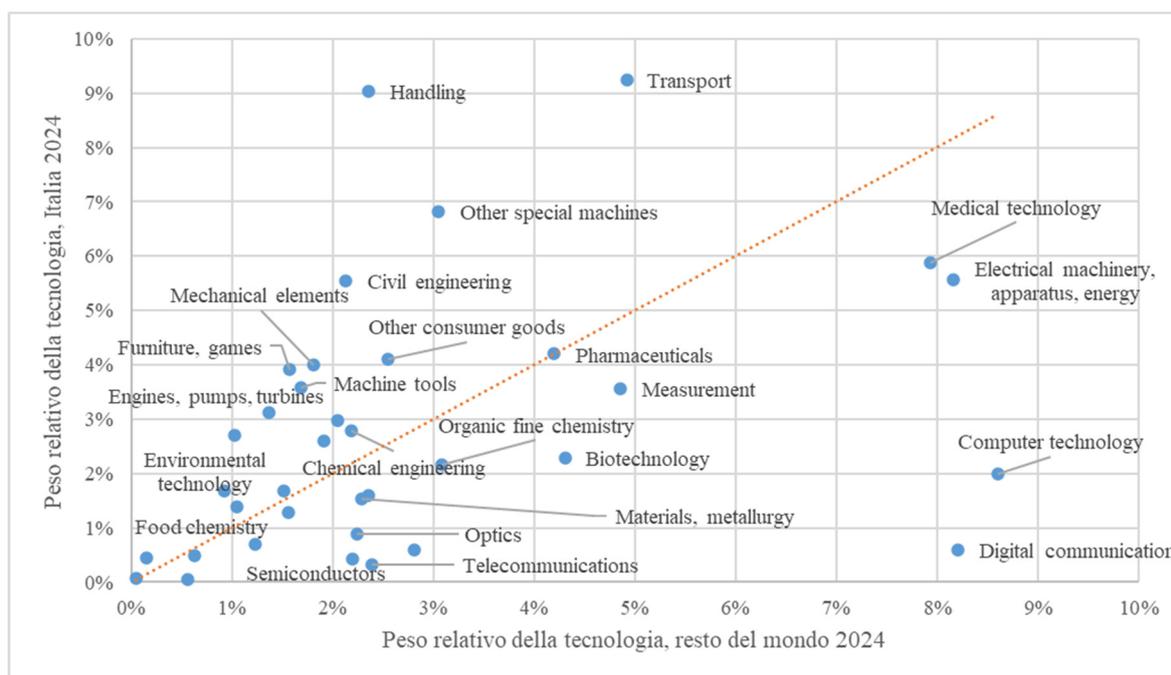


Nota: Ogni punto rappresenta una classe tecnologica nell'anno 2024. L'asse delle ascisse riporta la quota di domande di brevetto EPO a livello aggregato, escludendo le domande di brevetto presentate da richiedenti dell'Unione europea. L'asse delle ordinate riporta la quota di domande di brevetto EPO presentate da richiedenti residenti nell'Unione europea.

Le differenze nella composizione tecnologica delle domande di brevetto europee rispetto al resto del mondo risultano particolarmente accentuate per l'Italia (figura 6). Nel 2024, il peso delle classi tecnologiche *Digital communications* e *Computer technology* sul totale delle domande di brevetto all'EPO, escluse quelle italiane, era pari al 17 per cento, la quota in Italia era pari a circa il 3 per cento. Tra le tecnologie le cui domande sono significativamente cresciute nell'aggregato EPO tra il 2015 e il 2024 (cfr. figura A3), le uniche in cui l'Italia mostra una quota di domande paragonabile a quella aggregata sono *Electrical machinery, apparatus, energy* e *Medical technology*. Al contrario, l'attività brevettuale italiana risulta più concentrata in classi nelle quali la crescita aggregata è stata più limitata, come *Handling*, *Transport*, *Machine tools*, *Other special machines* e *Civil engineering*, (cfr. figura A3 in appendice).

Riassumendo, i dati dell'EPO indicano che, sia in Italia sia in Europa, l'incidenza delle tecnologie digitali, che hanno sostenuto la crescita complessiva delle domande di brevetto nel periodo 2015-2024, rimane molto limitata. Al contrario, si osserva una maggiore specializzazione in settori tecnologici più maturi, il cui contributo all'incremento dell'attività brevettuale complessiva è stato più contenuto.

Figura 6 - Peso relativo delle classi tecnologiche nel 2024, Italia vs. resto del mondo



Nota: Ogni punto rappresenta una classe tecnologica nell'anno 2024. L'asse delle ascisse riporta la quota di domande di brevetto EPO a livello aggregato, escludendo le domande di brevetto presentate da richiedenti residenti in Italia. L'asse delle ordinate riporta la quota di domande di brevetto EPO presentate da richiedenti residenti in Italia.

3. Le domande di brevetto delle imprese

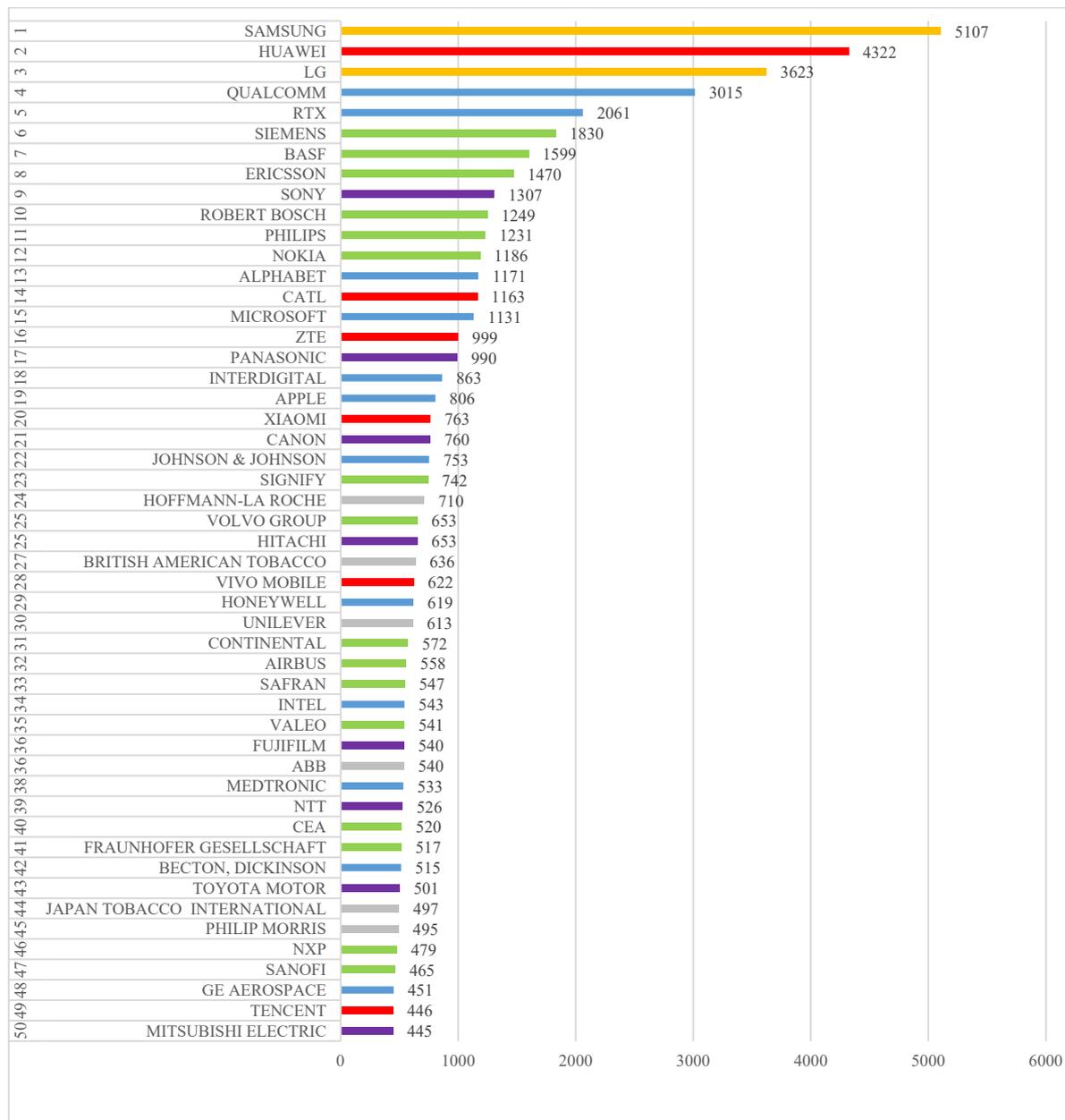
L'andamento aggregato delle domande di brevetto riflette in larghissima misura l'attività innovativa del settore privato. Nel 2024, circa il 71 per cento delle domande di brevetto depositate presso l'EPO è attribuibile a grandi imprese, mentre le piccole e medie imprese²⁹ e gli inventori individuali rappresentano il 22 per cento. Le università e gli enti pubblici di ricerca presentano invece poco meno di un decimo delle domande di brevetto complessive.

L'attività brevettuale si caratterizza inoltre per un'elevata concentrazione, in capo a un numero limitato di grandi imprese e, in alcuni casi, di organizzazioni pubbliche di ricerca. La figura 7 mostra le 50 principali imprese per numero di domande EPO presentate nel 2024, le quali, nel loro insieme, hanno contribuito per poco più di un quarto del totale delle domande depositate. Tra queste imprese, un terzo sono europee (16 su 50), poco meno di un quarto (12

²⁹ Le piccole e medie imprese sono classificate in base alla definizione della Commissione Europea (2003/361/EC). Secondo questa definizione. Una piccola e media impresa è i) una impresa indipendente con ii) meno di 250 addetti e iii) un fatturato inferiore a 50 milioni di euro e/o uno stato patrimoniale inferiore a 43 milioni di euro. Per la classificazione delle imprese EPO utilizza dati BvD Orbis sul bilancio e gli assetti societari delle imprese.

su 50) sono americane e la restante parte cinese, coreana, svizzera o del Regno Unito. Nessuna impresa italiana rientra tra le prime 50³⁰.

Figura 7 – Prime 50 imprese per numero di domande di brevetti EPO nel 2024



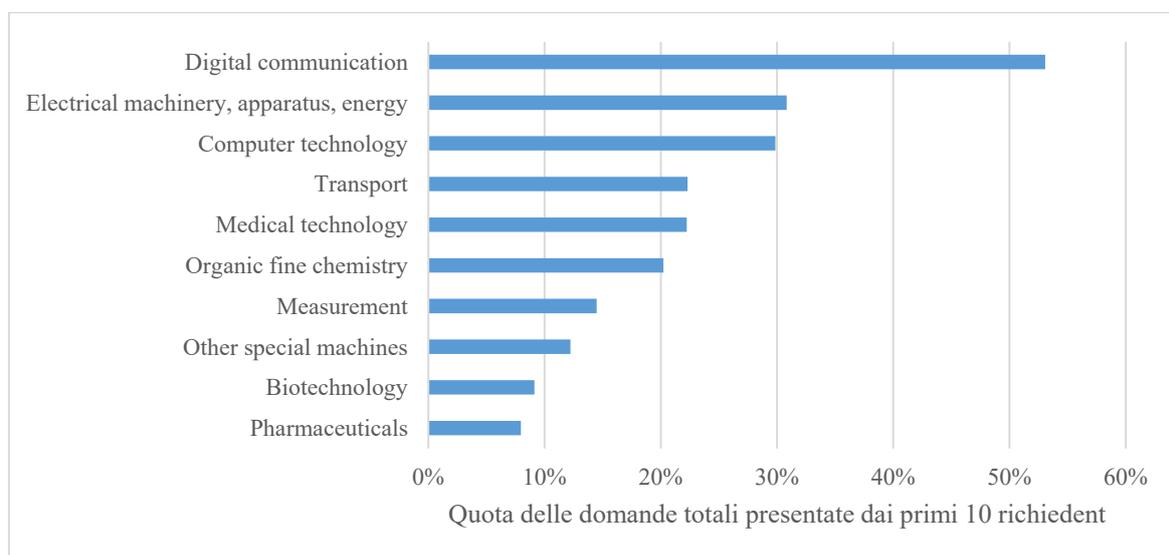
Nota: Il grafico riporta il numero di domande di brevetto EPO presentate dai primi 50 richiedenti per numero di domande nell'anno 2024.

La forte concentrazione dell'attività brevettuale presso poche imprese si osserva sia a livello delle singole tecnologie che dei singoli Paesi, sebbene con un elevato grado di eterogeneità.

³⁰ Per un approfondimento sulla concentrazione dell'attività brevettuale in tecnologie verdi e sull'intelligenza artificiale cfr. F. Lotti e C. Nobile, "La geografia dell'innovazione: evidenze dai brevetti sulla transizione verde e digitale in Europa", 2025, Questioni di economia e finanza, n. 945.

La figura 8 mostra l'indice di concentrazione (C10) delle domande brevettuali per classi tecnologiche, ovvero la percentuale delle domande di brevetto totali presentate dai primi 10 richiedenti per numero di domande nel 2024. La concentrazione delle domande di brevetto è particolarmente elevata nelle tecnologie che hanno trainato la crescita aggregata delle domande EPO (*Digital communication, Computer technology, Electrical machinery, apparatus, energy*). In particolare, nelle comunicazioni digitali, le prime dieci imprese (tra cui Qualcomm, Huawei, Ericsson, Samsung, Nokia) hanno presentato più della metà delle domande totali nel 2024 (e le prime 25 imprese circa il 70 per cento delle domande totali).

Figura 8 – Indice di concentrazione C10 per alcune classi tecnologiche, anno 2024



Note: La figura mostra l'indice C10 di concentrazione delle domande di brevetto EPO per le maggiori tecnologie nel 2024. L'indice C10 è la quota delle domande totali presentata dai primi 10 richiedenti per numero di domande in ciascuna tecnologia.

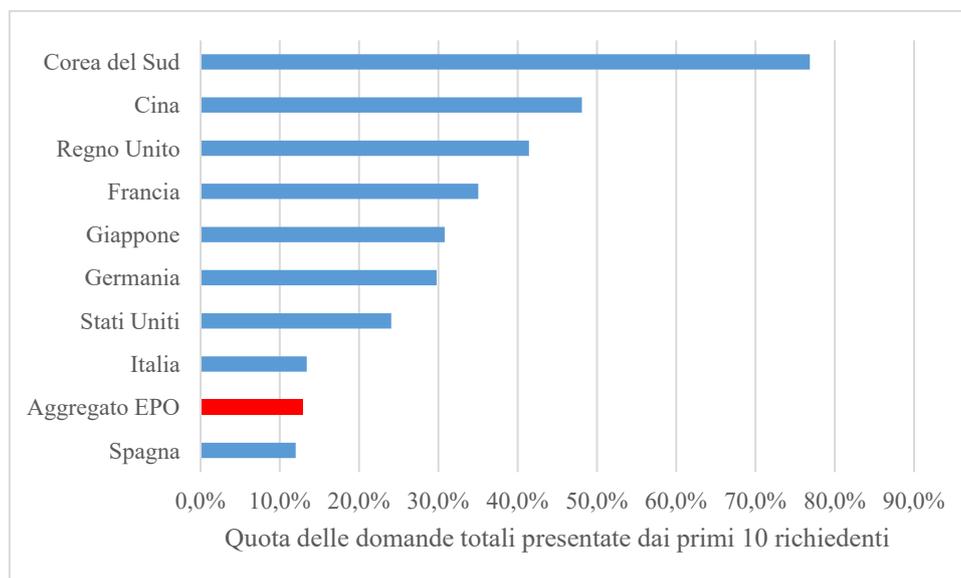
La figura 9 mostra l'indice di concentrazione per Paese, ovvero la quota di domande di brevetto presentate dalle prime 10 imprese per numero di brevetti in ciascun paese. In media, le prime 10 imprese hanno presentato circa il 13 per cento delle domande di brevetto. Tuttavia, analogamente alle classi tecnologiche, si osserva una significativa eterogeneità tra paesi. Quelli con un'attività brevettuale più intensa sono caratterizzati da una concentrazione maggiore, suggerendo l'importanza delle grandi aziende per l'attività di innovazione.

La Corea del Sud è il paese con la maggiore concentrazione delle domande di brevetto: le prime dieci imprese hanno presentato tre quarti delle domande complessive. L'elevata concentrazione è attribuibile all'attività di due sole imprese attive nelle tecnologie elettroniche e digitali, Samsung e LG, che hanno presentato due terzi delle domande coreane e il 4 per cento delle domande EPO totali nel 2024. Negli Stati Uniti, le prime dieci aziende,

attive principalmente nei settori digitali (Alphabet, Microsoft, Apple, Interdigital), dei semiconduttori e circuiti integrati (Qualcomm e Intel) e della difesa (RTX Technologies), hanno presentato circa un quarto delle domande americane presso l'EPO.

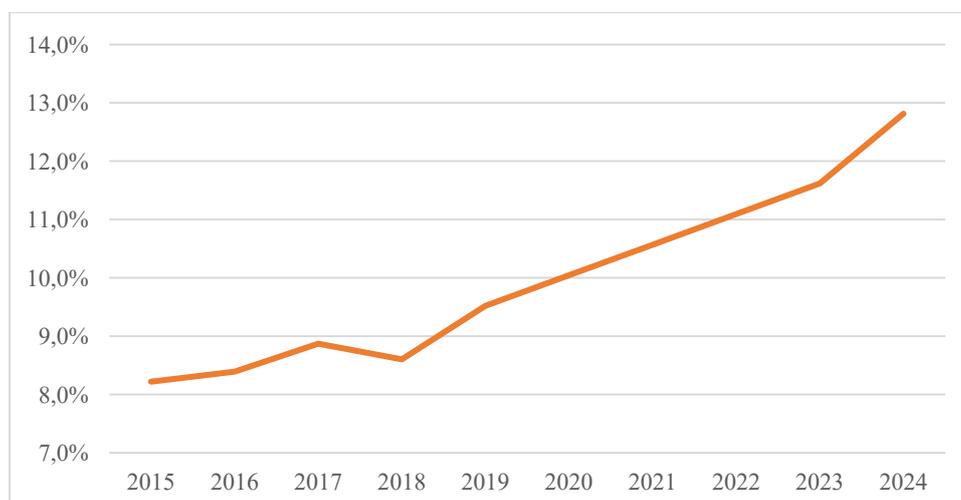
Per quanto riguarda i maggiori Paesi europei, l'indice di concentrazione è significativamente maggiore alle media dell'EPO per Regno Unito, Germania e Francia, mentre è sostanzialmente in linea per la Spagna e l'Italia (circa 13 per cento).

Figura 9 - Indice di C10 di concentrazione delle domande di brevetto EPO 2024 per Paese



Note: La figura mostra l'indice C10 di concentrazione delle domande di brevetto EPO per Paese. L'indice C10 è la quota delle domande totali presentata dai primi 10 richiedenti per numero di domande in ciascun Paese.

Figura 10 - Indice C10 di concentrazione delle domande di brevetto EPO per l'Italia



Note: La figura l'indice C10 di concentrazione delle domande di brevetto EPO presentate da richiedenti italiani. I valori per gli anni 2014-2019 sono calcolati sulla base dei dati Unioncamere, i valori per gli anni 2023 e 2024 sono tratti dalle statistiche aggregate dello European Patent Office. Mentre i valori per gli anni 2020-2022 rappresentano un'interpolazione lineare tra il dato 2020 e il dato 2023.

In Italia l'indice di concentrazione è cresciuto significativamente tra il 2015 e il 2024 (Figura 10). Nel 2024 l'impresa con il maggior numero di domande di brevetto in Italia è la Coesia SPA (cfr. tabella 1), che opera nel settore della logistica (imballaggi industriali); sette dei primi dieci richiedenti per numero di brevetto sono imprese attive nel settore dei trasporti e della meccanica.

La presenza tra i primi dieci richiedenti dell’Istituto Italiano di Tecnologia, un ente di ricerca pubblico, riflette la scarsità di imprese di grandi dimensioni in grado di sostenere i costi fissi delle attività di ricerca e sviluppo. Suggerisce però anche che la ricerca pubblica può svolgere un ruolo rilevante per l’innovazione attraverso il trasferimento tecnologico in un contesto in cui l’investimento privato è carente.

Tabella 1 – Numero di domande EPO per i primi dieci richiedenti in Italia, 2024

Impresa/Istituzione	Numero di domande EPO nel 2024
COESIA SPA	167
FERRARI S.P.A.	136
IVECO GROUP	55
LEONARDO S.P.A.	49
PIRELLI & C. S.P.A.	49
BREMBO S.P.A.	39
CHIESI FARMACEUTICI S.P.A.	33
MANITOU BF	33
FONDAZIONE ISTITUTO ITALIANO DI TECNOLOGIA	32
SACMI COOPERATIVA MECCANICI IMOLA	29
Totale Italia (per riferimento)	4.853

Fonte: EPO.

3. Il ruolo delle università europee

La ricerca di base costituisce un elemento centrale per la crescita economica di lungo periodo, grazie alla sua capacità di generare esternalità positive di conoscenza che favoriscono i processi di innovazione. Negli ultimi decenni, l’importanza della ricerca pubblica, in particolare quella condotta in ambito universitario, è aumentata significativamente, contribuendo in maniera rilevante all’attività brevettuale e al progresso tecnologico.

I principali poli universitari si distinguono sia per la loro rilevanza per la complessiva attività brevettuale accademica sia per una marcata specializzazione nelle tecnologie di frontiera, e sono quindi attori chiave nello sviluppo e nella diffusione delle conoscenze avanzate. C’è

inoltre evidenza del fatto che le innovazioni legate alla ricerca scientifica di base abbiano una qualità e un valore economico maggiori³¹.

Negli ultimi vent'anni, il ruolo delle università nel panorama dell'innovazione e della protezione della proprietà intellettuale è cresciuto significativamente, come evidenziato dall'aumento dei brevetti a esse associati, sia in forma diretta sia indiretta³². Una domanda di brevetto si considera presentata in forma diretta quando l'università o l'ente di ricerca figura tra i richiedenti, o in forma indiretta quando l'istituzione non compare tra i richiedenti, ma tra gli inventori figurano ricercatori a essa affiliati. Quest'ultimo caso riflette un'innovazione di natura "universitaria" in quanto derivante da attività di ricerca svolte in ambito accademico. A livello europeo, la quota di domande di brevetto "universitarie" sul totale delle domande presentate presso l'EPO ha registrato una crescita significativa, passando dal 6 per cento nel 2000 al 10 per cento nel 2019³³. Inoltre, si è osservata una crescita marcata anche del peso delle domande *dirette*³⁴, che è salito da circa un quinto a metà del totale delle domande universitarie (figura 11).

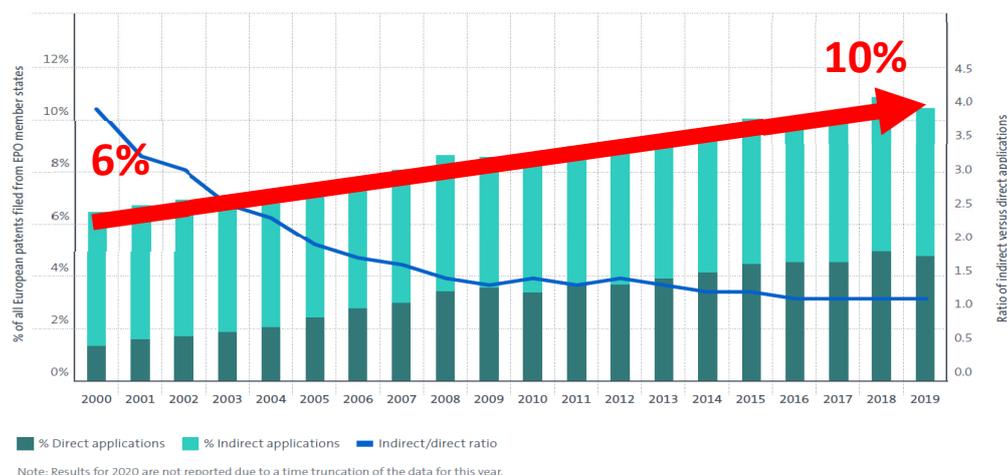
³¹ Poege, Felix, Dietmar Haroff, Fabian Gaessler e Stefano H. Baruffaldi (2019) "Science quality and the value of inventions." Science Advances Vol. 5, No. 12 evidenziano che i brevetti che citano pubblicazioni scientifiche di alta qualità ricevono un numero di citazioni doppio rispetto a quelli privi di tali collegamenti, confermando l'utilizzo delle citazioni come indicatore della qualità tecnologica dei brevetti. Analogamente, Arora, Ashish, Sharon Belenzon, Elia Ferracuti e Jay P. Nagar (2024) "Revisiting the Private Value of Scientific Inventions." NBER Working Paper 33056 mostrano che il valore economico dei brevetti legati alla ricerca scientifica risulta tra il 14 e il 40 per cento superiore al valore medio.

³² Le evidenze presentate in questa sezione si basano in larga parte sui risultati del rapporto *The Role of European Universities in Patenting and Innovation. A Study of Academic Inventions at the EPO*, realizzato congiuntamente dallo European Patent Office e dal Fraunhofer Institut nell'ottobre 2024.

³³ Questo dato è superiore rispetto all'8 per cento menzionato precedentemente poiché comprende sia le domande di brevetto dove l'università o l'ente pubblico di ricerca appaiono tra i richiedenti sia le domande di brevetto legate all'università indirettamente laddove tra gli inventori appaiono ricercatori con un'affiliazione accademica.

³⁴ L'abolizione del "professor privilege" nei principali Paesi europei avrebbe contribuito a questa dinamica, assegnando la titolarità dei diritti di sfruttamento economico derivanti dalle invenzioni sviluppate nell'ambito della ricerca pubblica alle università ed enti di ricerca anziché agli inventori accademici. Di conseguenza, la quota di domande di brevetto presentate direttamente dalle università è cresciuta a fronte di una riduzione di quelle presentate dagli inventori e indirettamente riferibili alle organizzazioni pubbliche di ricerca. A pagina 48, il capitolo *Il "professor privilege" nel quadro degli incentivi alla brevettazione universitaria e degli enti di ricerca pubblici* approfondisce questo tema, con particolare riferimento all'abolizione del "professor privilege" nel sistema italiano nel 2023.

Figura 11 – Evoluzione della quota di brevetti universitari



Note: La fonte del grafico è il rapporto "The role of European universities in patenting and innovation. A study of academic inventions at the EPO".

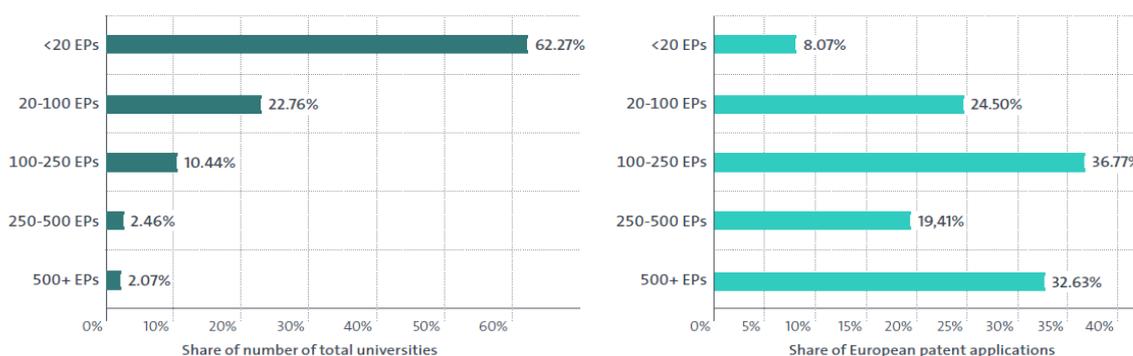
L'Italia registra una quota di domande di brevetto EPO di natura universitaria pari all'8,6 per cento delle domande totali. Tale valore è inferiore a quello osservato in Francia e nel Regno Unito, dove raggiunge il 10,9 e il 13,9 per cento, rispettivamente; è superiore a quello della Germania, pari al 5,8 per cento.

Come per le imprese, anche l'attività brevettuale universitaria è fortemente concentrata in alcuni poli. Tra il 2000 e il 2020 oltre il 50 per cento delle domande di brevetto universitarie totali in Europa sono state presentate dal 4,5 per cento delle università con la maggior intensità nell'attività brevettuale (250 brevetti e oltre, figura 12). In Italia solo il Politecnico di Milano ha presentato più di 250 domande di brevetto EPO in forma diretta, mentre in Germania, Francia e Regno Unito si registrano rispettivamente 12, 15 e 4 istituzioni con un'attività brevettuale di tale portata.

Figura 12 – Concentrazione delle domande di brevetto per classe dimensionale

Figure 2.1.2

ETER universities by number of European patent applications filed by each university, 2000–2020



Note: The figure shows the number of universities in each country identified as being at the origin of at least one European patent application with a priority year in the period 2000–2020, either as the applicant or the university of affiliation of one of the inventors listed in the application.

Sources: ETER, EPO - PATSTAT, Elsevier Scopus.

Note: La fonte del grafico è il rapporto “The role of European universities in patenting and innovation. A study of academic inventions at the EPO”.

Tra il 2000 e il 2020 le prime cinque università italiane per attività brevettuale (il 6 per cento delle 79 università italiane che hanno ottenuto almeno un brevetto nello stesso periodo) hanno generato 2.884 brevetti in forma diretta o indiretta, pari al 40 per cento dei 7.088 brevetti totali generati dalle università italiane nello stesso periodo (tabella 2). Questo livello di concentrazione risulta tuttavia inferiore rispetto a quella riscontrata al livello europeo.

Tabella 2 – Attività brevettuale delle principali università italiane

Rank	Università	Brevetti Accademici Diretti e Indiretti
1	Politecnico di Milano	809
2	Università degli Studi di Milano	682
3	Università degli Studi di Roma “La Sapienza”	502
4	Università degli Studi di Bologna	472
5	Politecnico di Torino	419

Note: La fonte della tabella è il rapporto “The role of European universities in patenting and innovation. A study of academic inventions at the EPO”.

Solo i poli universitari maggiori sono specializzati in classi tecnologiche avanzate (figura 13). In particolare, a livello europeo, gli istituti con più di 500 brevetti EPO si distinguono per una più marcata specializzazione nelle tecnologie come semiconduttori, biotecnologie, farmaceutica e nanotecnologie, confermando il ruolo centrale che i grandi centri di ricerca pubblica hanno nel guidare l’innovazione in settori ad alta intensità tecnologica.

Le università di dimensioni minori, con meno di 20 brevetti in portafoglio, che rappresentano oltre il 60 per cento delle istituzioni e generano solo l’8 per cento dei brevetti universitari,

risultano invece maggiormente concentrate in tecnologie mature, quali meccanica, ingegneria civile, chimica e trasporti.

Figura 13 – Distribuzione dei brevetti universitari EPO per tecnologia

Table 2.4.1

Relative specialisation by range of universities' numbers of academic patents in selected technology fields, 2000–2020

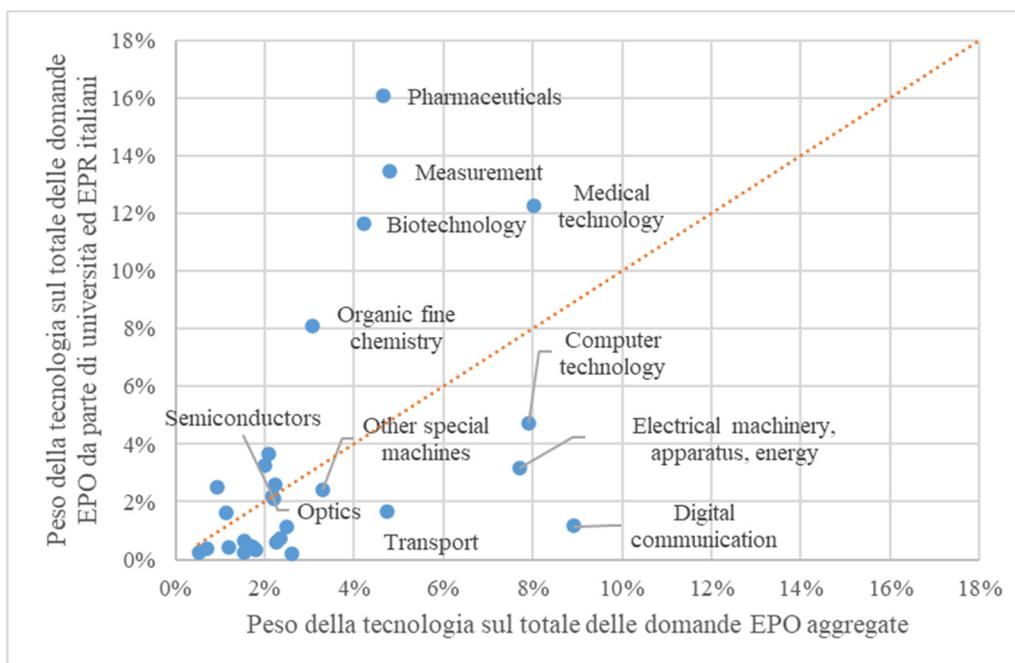
Technology field	No. of academic patents	Universities by number of academic patents				
		<20	20–100	100–250	250–500	>500
Furniture, games	576	Green	Green	White	Blue	White
IT methods for management	533	Green	Green	White	Blue	Blue
Machine tools	1 476	Green	Green	White	Blue	White
Civil engineering	1 220	Green	Green	White	Blue	White
Control	2 087	Green	Green	White	Blue	White
Food chemistry	2 748	Green	Green	White	Blue	Blue
Environmental technology	2 056	Green	Green	White	Blue	White
Transport	2 569	Green	Green	White	Blue	White
Mechanical elements	1 547	Green	Green	White	Blue	White
Measurement	10 837	Green	Green	White	Blue	White
Electrical machinery, apparatus, energy	6 459	Green	Green	White	Blue	White
Telecommunications	3 511	Blue	Blue	Blue	Blue	White
Micro-structural and nano-technology	1 641	Blue	Blue	White	Blue	White
Analysis of biological materials	8 832	Blue	Blue	Blue	Blue	Green
Pharmaceuticals	24 944	Blue	Blue	Blue	Blue	White
Biotechnology	22 870	Blue	Blue	White	Green	White
Audio-visual technology	2 786	Blue	Blue	White	Green	White
Semiconductors	4 728	Blue	Blue	Blue	Blue	Green

Note: Technology field groups in which a group of universities shows a higher than average specialisation rate are shown in blue; those in which a group of universities show a lower than average specialisation are shown in green. White indicates that the group of universities have a similar specialisation rate than the average.

Source: ETER, EPO - PATSTAT, Elsevier Scopus

Note: La tavola mostra la distribuzione dei brevetti universitari tra le diverse classi tecnologiche (prima colonna) e un indice di specializzazione calcolato per ciascuna classe dimensionale delle università e dei centri di ricerca (colonne successive). L'indice misura il peso relativo di ciascuna classe tecnologica sul totale dei brevetti EPO ottenuti dalle università, confrontandolo con quello osservato per i brevetti non universitari. Le tonalità cromatiche indicano i livelli di specializzazione: il colore verde segnala una maggiore specializzazione universitaria rispetto all'aggregato, il blu una minore specializzazione, mentre il bianco indica una composizione tecnologica simile all'aggregato. La fonte del grafico è il rapporto "The role of European universities in patenting and innovation. A study of academic inventions at the EPO".

Figura 14 - Peso relativo delle classi tecnologiche, Università ed EPR italiani vs. Aggregato EPO



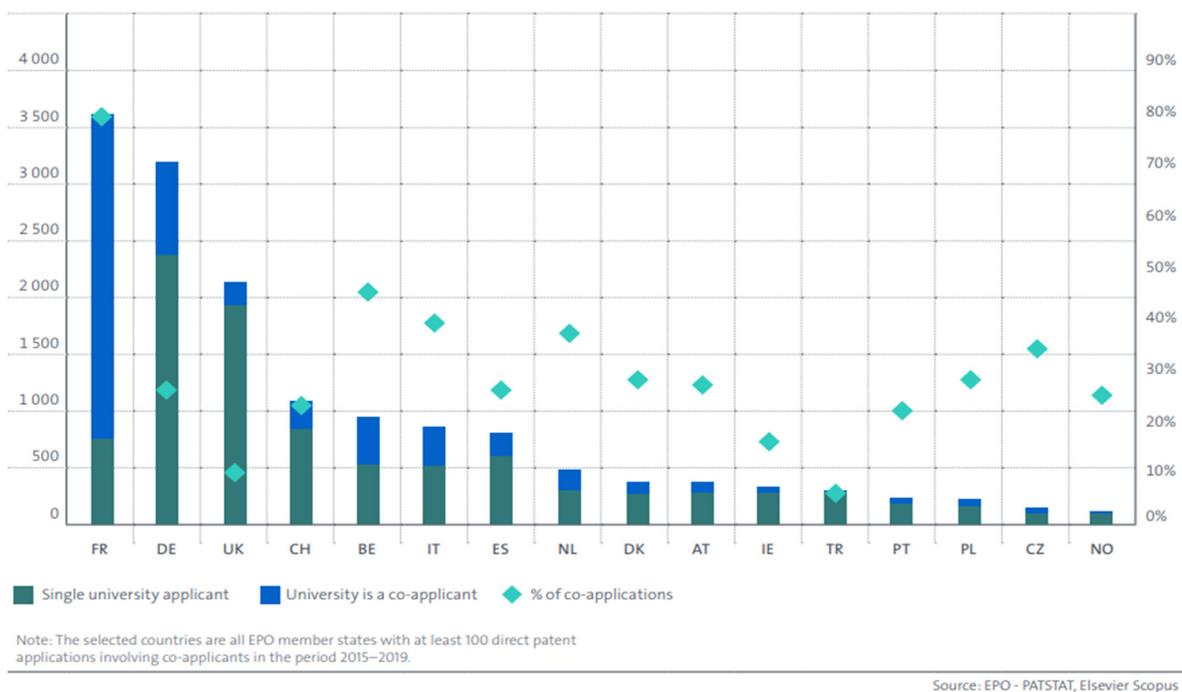
Nota: Ogni punto rappresenta una classe tecnologica. L'asse delle ascisse riporta la quota di domande di brevetto EPO a livello aggregato nel 2023, per classe tecnologica. L'asse delle ordinate riporta la quota di domande di brevetto EPO presentate da università ed EPR italiani tra il 2014 e il 2023, per classe tecnologica (fonte: PatIris).

In termini di specializzazione tecnologica, una rielaborazione dei dati PatIris (figura 14) mostra che nell'attività brevettuale delle università ed enti pubblici di ricerca (EPR) italiani la farmaceutica, le tecnologie mediche e le biotecnologie hanno un peso pari a circa il 40 per cento del totale, seguite dalle tecnologie legate alla chimica (20 per cento), e tecnologie per la misurazione (13 per cento). I poli di ricerca maggiori sono specializzati nelle tecnologie farmaceutiche, mediche e nelle biotecnologie, aree in cui la ricerca scientifica italiana appare all'avanguardia nel confronto internazionale. Al contrario, come per le domande di brevetto presentate dalle imprese, solo una quota contenuta di brevetti è nelle tecnologie digitali.

Tornando al livello europeo, l'attività brevettuale dei poli di ricerca universitari maggiori è localizzata nelle regioni economicamente più avanzate o con la più elevata incidenza della manifattura, quali la Baviera, la Ruhr, l'Île-de-France e il Nord Italia (figura A6), dove è anche più intensa l'attività innovativa delle imprese. Questo suggerisce la presenza di economie di agglomerazione e spillover nell'attività di innovazione tra soggetti pubblici e privati.

Una quota significativa delle domande di brevetto dirette delle università è presentata in maniera congiunta con altri richiedenti, come ad esempio imprese o altri enti pubblici di ricerca (cfr. figura 15). Nei principali Paesi europei, la quota di domande di brevetto congiunte varia tra il 10 per cento nel Regno Unito a oltre l’80 per cento in Francia³⁵. In Italia circa un terzo delle domande di brevetto universitarie sono presentate in maniera congiunta con altri soggetti.

Figura 15 – Numero di domande dirette di brevetto universitari e quota presentate in maniera congiunta con altri soggetti.



La fonte del grafico è il rapporto “The role of European universities in patenting and innovation. A study of academic inventions at the EPO”.

Il coinvolgimento di enti pubblici di ricerca (EPR) come co-richiedenti di brevetti universitari varia notevolmente tra i Paesi: in Italia, tali istituzioni rappresentano il 53 per cento delle domande congiunte universitarie, un valore simile a quello della Germania, ma inferiore a quello della Francia (90 per cento), dove l’importanza di queste organizzazioni è cresciuta significativamente nel tempo (figura 16). In Francia, il *Centre National de la Recherche*

³⁵ Il dato relativo alla Francia riflette il ruolo di forte coordinamento esercitato dal CNRS.

Scientifique (CNRS) è il principale attore, contribuendo al 63 per cento delle domande congiunte universitarie, seguito da *INSERM* (36 per cento). In Germania, i principali IPR sono il *Fraunhofer Institute* (18 per cento), il *Deutsches Krebsforschungszentrum* (6 per cento) e la *Max Planck Society* (4 per cento). In Italia, il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e la Fondazione Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) contribuiscono ciascuno al 6 per cento.

Infine, a livello europeo circa l'80 per cento delle domande congiunte di brevetto delle università sono con aziende, con una netta prevalenza di collaborazioni che rimangono nei confini nazionali (figura 16). In Italia e nel Regno Unito, le imprese di piccole e medie dimensione (PMI) rappresentano una quota rilevante delle domande congiunte universitarie, un dato che riflette le caratteristiche strutturali del sistema produttivo, con una maggiore presenza di PMI, rispetto ad esempio alla Germania.

Figura 16– Controparti delle domande di brevetto universitari congiunte

Figure 4.1.3

Profile of universities' co-applicants in selected countries, 2015–2019



Nota: Il pannello sinistro presenta la percentuale di co-applicant nei brevetti universitari suddivisa per categoria istituzionale. In alcuni casi, la somma delle percentuali può superare il 100% qualora vi siano più co-applicant di diverse categorie all'interno dello stesso brevetto. Se la somma delle quote è inferiore al 100%, il complemento a uno rappresenta la percentuale di brevetti universitari in cui l'università è l'unico richiedente. Il pannello destro presenta la percentuale di co-applicant nei brevetti universitari suddivisa per origine geografica. La fonte del grafico è il rapporto "The role of European universities in patenting and innovation. A study of academic inventions at the EPO".

Una quota rilevante (12 per cento) delle domande di brevetto congiunte tra imprese e università coinvolge startup innovative, spesso create direttamente all'interno delle università stesse. In Italia, questa forma di brevettazione congiunta è meno frequente³⁶. Tra il 2015 e il 2019 in Italia sono state create 152 startup "universitarie", che hanno presentato 258 domande di brevetto EPO. Nello stesso periodo, in Francia sono state create 264 startup universitarie con 728 domande di brevetto EPO, nel Regno Unito 281 startup con 853 domande EPO, in Germania 184 startup con 578 domande EPO, e in Svizzera 160 startup con 382 domande EPO. L'Italia si distingue sia per il numero inferiore di startup universitarie, sia per una minore propensione di queste a presentare domande di brevetto EPO.

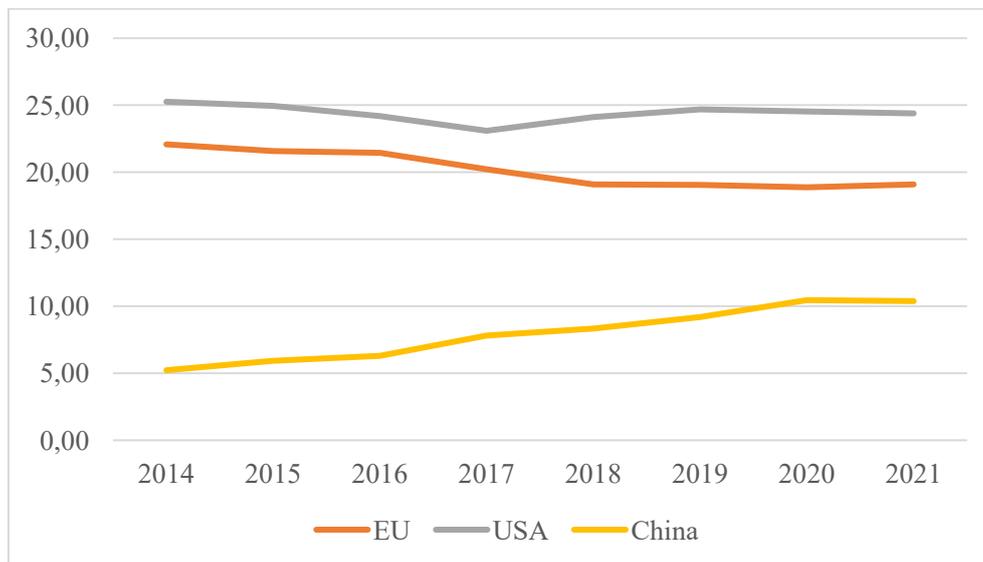
Anche la creazione di startup presenta una forte concentrazione geografica, nelle aree dove sono localizzati i poli universitari di eccellenza. In Svizzera, dove sono state create un numero di startup in linea con quello italiano ma che hanno presentato circa il 50 per cento in più di domande di brevetto, tre università (ETH Zurich, Scuola Politecnica di Losanna e Università

³⁶ La fonte di questi dati è il rapporto "The role of European universities in patenting and innovation. A study of academic inventions at the EPO".

di Zurigo) danno conto della quasi totalità delle startup create. Anche nel Regno Unito le start up innovative si concentrano in pochi poli universitari quali Cambridge, Oxford e University College London. A titolo di confronto, nessuna università italiana compare tra le prime 25 per numero di startup create a livello europeo.

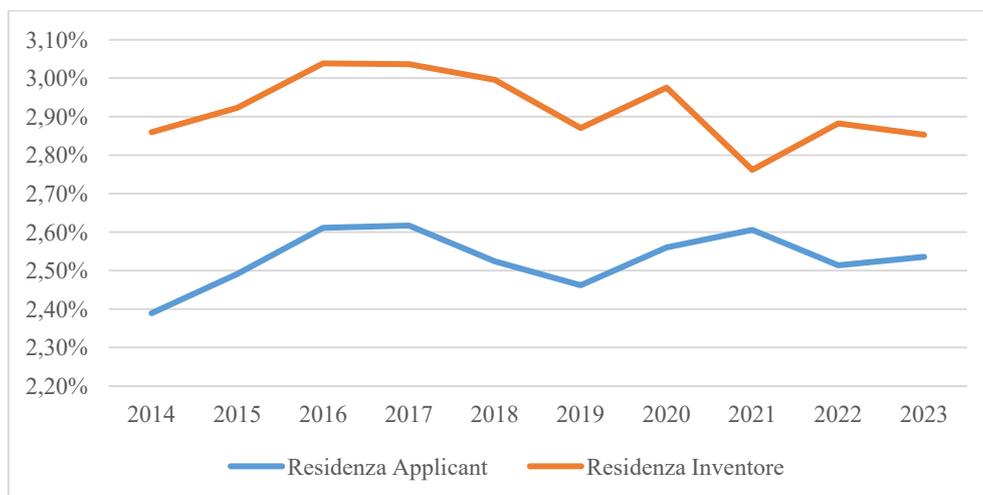
Appendice

Figura A1 – Quota delle “triadic patent families” per regione geografica



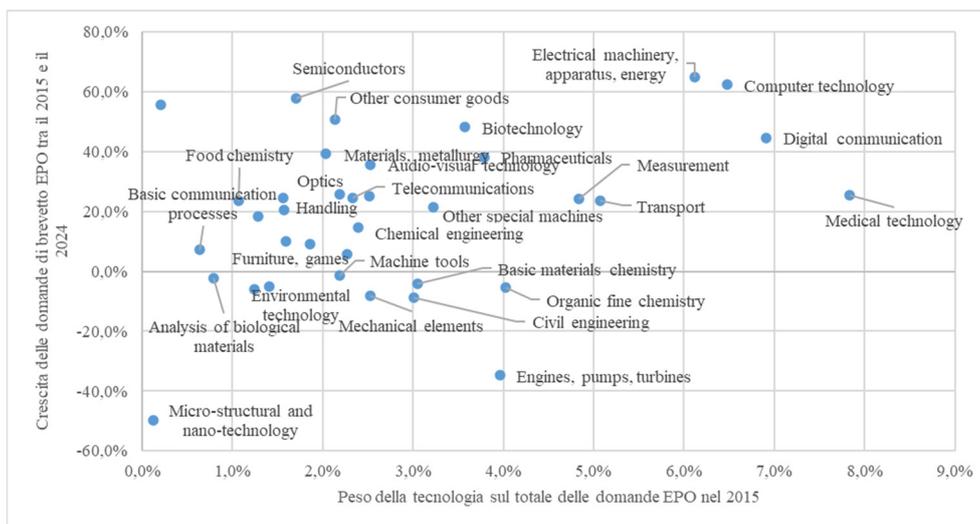
Note: Rielaborazione dati EPO.

Figura A2 - Quota delle domande di brevetto EPO riferibili all'Italia



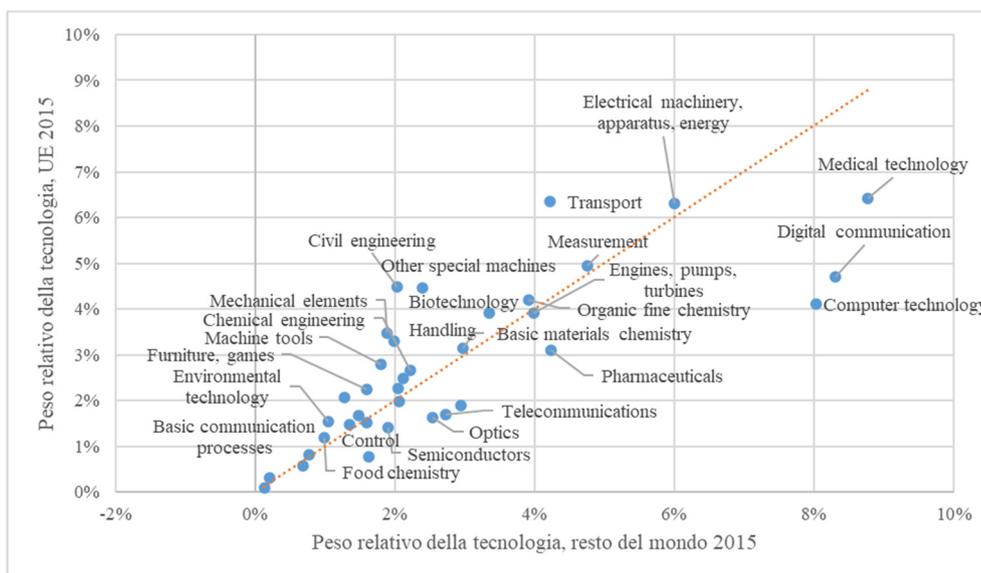
Note: Rielaborazione dati EPO ed Eurostat.

Figura A3 – Correlazione tra il peso iniziale (anno 2015) e la crescita brevettuale nel periodo 2015-2024, per tecnologia, nell’aggregato EPO



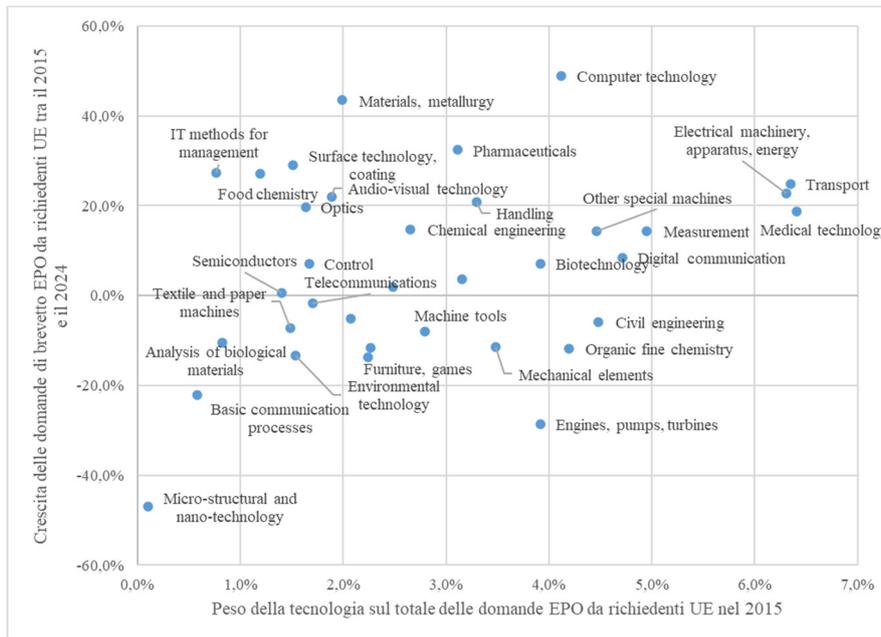
Nota: Ogni punto rappresenta una classe tecnologica. L’asse delle ascisse riporta il peso della tecnologia sulle domande di brevetto EPO depositate nel 2015. L’asse delle ordinate riporta la crescita percentuale delle domande di brevetto EPO in una data classe tecnologica tra il 2015 e il 2024.

Figura A4 - Peso relativo delle tecnologie nelle domande EPO del 2015, UE vs. resto del mondo



Nota: Ogni punto rappresenta una classe tecnologica nell’anno 2015. L’asse delle ascisse riporta la quota di domande di brevetto EPO a livello aggregato, escludendo le domande di brevetto presentate da richiedenti dell’Unione Europea. L’asse delle ordinate riporta la quota di domande di brevetto EPO presentate da richiedenti residenti nell’Unione Europea.

Figura A5 - Correlazione tra il peso iniziale (anno 2015) e la crescita brevettuale nel periodo 2015-2024, per tecnologia, per i Paesi UE

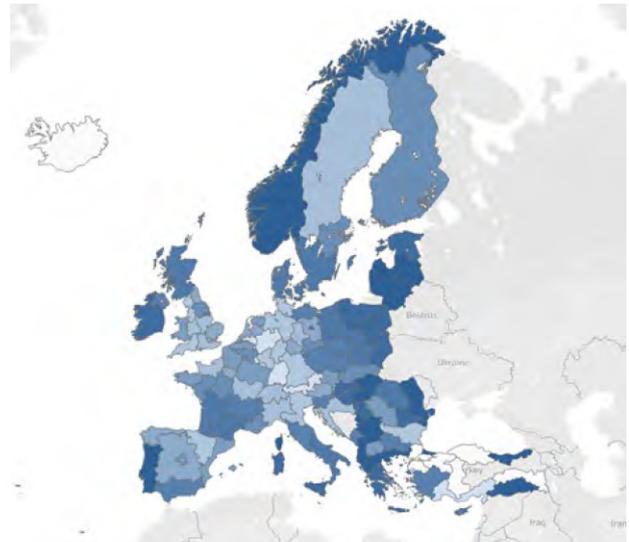
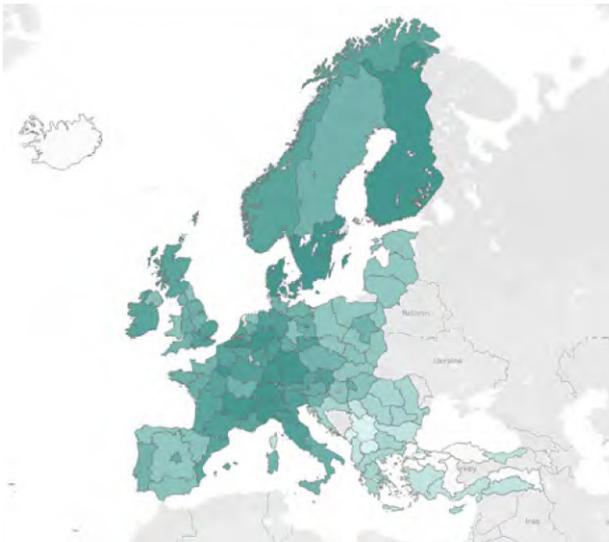


Nota: Ogni punto rappresenta una classe tecnologica. L'asse delle ascisse riporta il peso della tecnologia sulle domande di brevetto EPO depositate nel 2015 da richiedenti residenti nell'Unione Europea. L'asse delle ordinate riporta la crescita percentuale delle domande di brevetto EPO presentate da richiedenti residenti nell'Unione Europea in una data classe tecnologica tra il 2015 e il 2024.

Figura A6 - Distribuzione geografica dell'attività brevettuale universitaria. Valori assoluti (sinistra) e relativi rispetto al settore privato (destra)

Number of academic patents filed at the EPO by NUTS 1 region

Academic patents as a share of total patent filings at the EPO by NUTS 1 region



Note: Le aree caratterizzate dalla maggiore attività brevettuale sono rappresentate da una colorazione più intensa. Il pannello sinistro rappresenta la distribuzione geografica del numero assoluto di domande di brevetto universitarie. Il pannello destro rappresenta la distribuzione geografica del peso relativo delle domande universitarie, espresso come percentuale del totale delle domande della regione. Le aree caratterizzate da un maggior peso relativo dell'attività brevettuale universitaria sono rappresentate da una colorazione più intensa. La fonte del grafico è il rapporto "The role of European universities in patenting and innovation. A study of academic inventions at the EPO".

La spesa in ricerca e sviluppo in Italia: analisi descrittiva e confronto internazionale

A cura di Francesco D'Amuri e Andrea Linarello

Sintesi e principali risultati

- Nel 2023 la spesa in R&S in Italia è aumentata lievemente in termini nominali (da 27,3 a 27,9 miliardi di euro); l'incidenza sul PIL si è attestata all'1,31 per cento, un valore inferiore di nove decimi rispetto alla media europea e di 1,8 punti a quello della Germania. Rispetto al periodo pre-pandemia (2019) l'incidenza è calata di quasi due decimi in Italia, unica tra le grandi economie europee a mostrare questa tendenza
- Il differenziale della spesa in R&S tra Italia e media europea è dovuto prevalentemente alla componente sostenuta dalle imprese, ma il divario è significativo anche in termini di spesa effettuata dalle istituzioni pubbliche, che includono gli enti di ricerca, e dalle università pubbliche e private.
- Nel settore privato, la spesa in ricerca e sviluppo (R&S) è principalmente concentrata nell'industria manifatturiera, che rappresenta circa due terzi degli investimenti privati in ricerca. Tuttavia, anche in questo settore, l'intensità di spesa in R&S è pari a meno della metà di quella fatta registrare da Francia e Germania.
- Tale ritardo si riscontra non solo a livello aggregato, ma anche all'interno dei singoli comparti produttivi, e a parità di dimensioni di impresa, riflettendo una specializzazione in produzioni a medio-bassa tecnologia.
- Sulla base di microdati di impresa comparabili a livello internazionale e riferiti alle 2000 imprese leader globali per spesa in R&S emerge infine che: i) nell'ultimo decennio vi è stata una significativa ricomposizione della spesa globale in R&S con un aumento nei settori ICT e un declino dell'automotive, settore in cui sono specializzate molte imprese europee; ii) l'età media dei campioni dell'innovazione è molto più bassa in Cina e USA rispetto a Europa e Giappone; iii) anche guardando alle sole 2000 imprese leader, la spesa in R&S è fortemente concentrata in poche aziende, in particolare nei comparti della produzione di software e nell'aerospazio e difesa.

1. La spesa in R&S

Nel 2023 la spesa in R&S è aumentata lievemente in termini nominali (da 27,3 a 27,9 miliardi di euro)³⁷; l'incidenza sul PIL si è attestata all'1,31 per cento, un valore inferiore di nove decimi rispetto alla media europea e di 1,8 punti a quello della Germania (Tavola 1). Rispetto al periodo pre-pandemia (2019) l'incidenza è calata di quasi due decimi in Italia, unica tra le grandi economie a mostrare questa tendenza.

Il differenziale della spesa in R&S tra Italia e media europea è dovuto prevalentemente alla componente sostenuta dalle imprese (che ha una incidenza pari a circa la metà rispetto alla media europea), ma il divario è significativo anche per la spesa effettuata dalle università pubbliche e private³⁸ e dalle istituzioni pubbliche diverse dalle università che includono gli enti di ricerca.

Nel settore privato, come nelle altre economie, la spesa in R&S è concentrata nell'industria manifatturiera (due terzi del totale). Tuttavia, anche nella manifattura la spesa in rapporto al valore aggiunto, è in Italia significativamente inferiore rispetto a Germania (8,9 per cento) e Francia (8,7), fermandosi al 3,7 per cento (tavola 2).

³⁷ La definizione di R&S include le spese *intra-muros* sostenute dalle imprese, dalle istituzioni di istruzione superiore, nonché dal governo e dalle organizzazioni private senza scopo di lucro secondo la definizione GERD di Eurostat. La spesa in R&S così misurata differisce dagli investimenti in R&S desumibili dai conti nazionali. Le principali differenze sono: (1) la spesa GERD rileva le spese *intra-muros* di R&S come somma delle spese correnti e di quelle in conto capitale, mentre per le stime degli investimenti in R&S dei conti nazionali vengono considerate solo le spese correnti, poiché quelle in conto capitale sono già ricomprese negli investimenti (ad esempio i macchinari utilizzati per attività di R&S); (2) gli investimenti di conti nazionali comprendono gli acquisti *extra-muros* di R&S.

³⁸ Cfr. L. Citino “*La ricerca accademica in area STEM e il finanziamento pubblico alle università*”..

Tavola 1: Spesa per R&S per settore in rapporto al PIL

Year	2014	2019	2023
All sectors			
EU	2,09	2,21	2,22
Germany	2,82	3,11	3,11
Spain	1,23	1,24	1,49
France	2,22	2,2	2,19
Italy	1,33	1,46	1,31
Business enterprise sector			
EU	1,34	1,47	1,47
Germany	1,91	2,15	2,12
Spain	0,65	0,7	0,84
France	1,45	1,45	1,44
Italy	0,75	0,92	0,76
Government sector			
EU	0,26	0,25	0,24
Germany	0,41	0,42	0,38
Spain	0,23	0,21	0,27
France	0,29	0,27	0,25
Italy	0,18	0,18	0,19
Higher education sector			
EU	0,48	0,47	0,48
Germany	0,5	0,54	0,54
Spain	0,35	0,33	0,38
France	0,46	0,44	0,46
Italy	0,36	0,33	0,33
Other			
EU	0,01	0,02	0,03
Germany	0	0	0,07
Spain	0	0	0
France	0,02	0,04	0,04
Italy	0,04	0,03	0,03

Fonte: Eurostat.

L'intensità della spesa in R&S in rapporto al valore aggiunto varia significativamente tra i singoli settori della manifattura. Ma l'Italia, a parità di settore, presenta generalmente una minore intensità nella spesa in ricerca e sviluppo, riflettendo una specializzazione in produzioni a medio-bassa tecnologia.

Tavola 2: Intensità della spesa in R&S sul valore aggiunto per settore (2022)

	Germania	Spagna	Francia	Italia
Manifattura	8,86	3,30	8,66	3,67
Chimica	8,59	3,50	7,00	3,88
Farmaceutica	20,49	13,08	13,72	8,11
Computer	21,90	11,21	29,55	14,45
Macchinari	6,15	3,76	6,77	4,35
Automotive	23,70	10,07	22,25	14,18
Altri mezzi di trasporto	12,61	17,11	21,14	14,58
Settore primario, energia e costruzioni	0,13	0,34	0,99	0,19
Servizi	0,74	1,08	.	0,86
ICT	3,60	4,09	5,01	3,04
Attività professionali	1,75	2,99	.	1,32

Fonte: nostre elaborazioni su dati Eurostat BERD e SBS; i dati per la Germania sono riferiti al 2021

Le informazioni sulla spesa in R&S fornite finora sono classificate in base al settore che realizza gli investimenti in ricerca indipendentemente dalla fonte di finanziamento. Ad esempio, nel caso di un contratto finanziato dalle imprese ma per il quale la ricerca è condotta dall'università, la relativa spesa è attribuita all'università. La tavola 3 mostra per ciascun settore di *performance* della spesa in R&S le fonti di finanziamento nel 2021, ultimo dato disponibile³⁹. Come atteso, fonte di finanziamento e settore di spesa tendono a coincidere, con eccezione delle università (pubbliche e private) per le quali una quota significativa dei fondi proviene dal bilancio statale e non da risorse proprie; il *gap* di spesa dell'accademia italiana è dovuto quasi interamente al minore finanziamento pubblico e in misura ridotta alla minore partecipazione delle imprese⁴⁰. A loro volta le imprese italiane conducono meno R&S finanziata da soggetti pubblici. Questi finanziamenti sono pari a 0,04 punti percentuali di PIL,

³⁹ Le statistiche sulla spesa per fonte di finanziamento includono esclusivamente quelle destinate direttamente a coprire i costi dei progetti di Ricerca e Sviluppo (R&S). Nel caso del finanziamento pubblico, queste comprendono i contributi a fondo perduto (*grant*) e i finanziamenti diretti, ma escludono le spese sostenute direttamente dalle imprese per le quali è previsto un rimborso fiscale (credito d'imposta per R&S), che rimangono per tanto in capo al settore privato. Per un approfondimento sull'importanza delle fonti di finanziamento indiretto per la spesa cfr. Bertolotti, F., Citino, L., Linarello, A., Lotti, F., Padovani, E., Pisano, E., Romanelli, M., Sanelli, A., Scoccianti, F., Sette, E. e Zangari, E., 2024. *Innovation and public support policies: a comparative analysis*, Questioni di economia e finanza (No. 898).

⁴⁰ In Italia circa il 7 per cento della spesa in R&S delle università è finanziata dalle imprese, contro l'8 per cento della media UE e il 15 per cento della Germania.

circa la metà della media UE, il 60 per cento di Germania e Spagna e il 30 per cento della Francia.

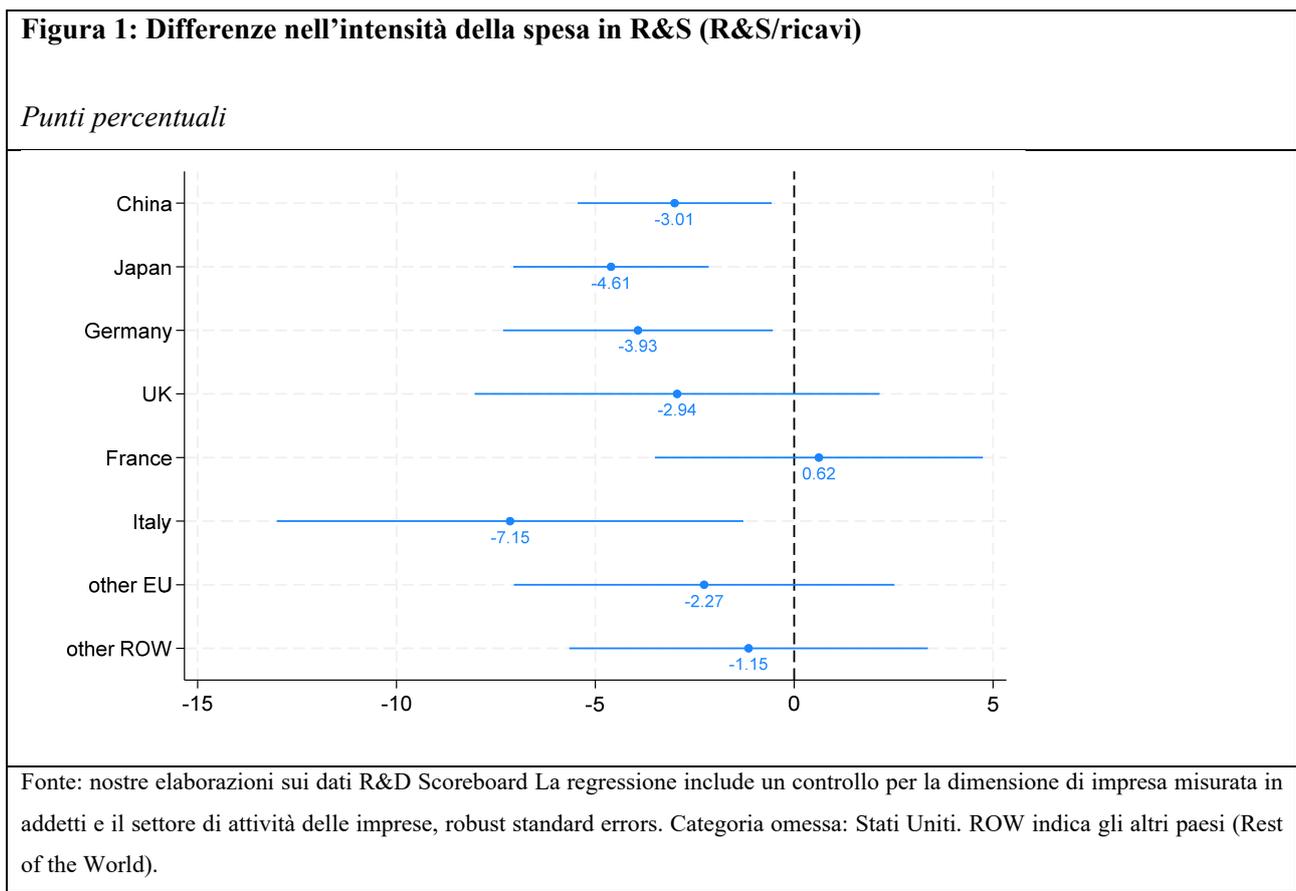
Tavola 3: R&S per settore di spesa e per fonte di finanziamento, Anno 2021

Sector of performance	Source of funding					
	All sectors	BES	GOV	HES	PNP	ROW
EU						
All sectors	2,24	1,29	0,68	0,03	0,02	0,22
Business enterprise sector	1,48	1,24	0,08	:	:	0,16
Government sector	0,26	0,02	0,21	0	0	:
Higher education sector	0,49	0,04	0,38	0,02	0,01	0,03
Private non-profit sector	0,01	0	0	0	0,01	:
Germany						
All sectors	3,08	1,93	0,92	:	0,01	0,21
Business enterprise sector	2,06	1,82	0,07	:	0	0,16
Government sector	0,46	0,04	0,38	:	0,01	0,03
Higher education sector	0,56	0,07	0,47	:	:	0,02
Private non-profit sector	:	:	:	:	:	:
Spain						
All sectors	1,4	0,7	0,52	0,06	0,01	0,1
Business enterprise sector	0,78	0,66	0,07	0	0	0,06
Government sector	0,24	0,02	0,19	0	0	0,02
Higher education sector	0,37	0,02	0,27	0,05	0,01	0,03
Private non-profit sector	0	0	0	0	0	0
France						
All sectors	2,21	1,23	0,72	0,06	0,03	0,17
Business enterprise sector	1,45	1,19	0,14	0	0	0,13
Government sector	0,26	0,02	0,22	0	0	0,02
Higher education sector	0,45	0,01	0,35	0,06	0,01	0,02
Private non-profit sector	0,05	0,01	0,01	0	0,02	0
Italy						
All sectors	1,41	0,76	0,5	0,01	0,02	0,12
Business enterprise sector	0,85	0,73	0,04	0	0	0,08
Government sector	0,2	0,01	0,17	0	0	0,01
Higher education sector	0,34	0,02	0,27	0,01	0,01	0,03
Private non-profit sector	0,03	0	0,01	0	0,01	0

Fonte: Eurostat. Le colonne indicano le fonti di finanziamento: BES (Business enterprise sector), GOV (government sector), HES (higher education sector), PNP (private non-profit sector), ROW (rest of the world, in particular: foreign enterprises belonging to the same group, other foreign enterprises, European commission, international organizations, other). “:” dato non disponibile.

Informazioni più granulari possono essere ottenute dai dati dell’R&D Scoreboard dell’Unione Europea sugli investimenti in ricerca e sviluppo delle prime 2000 imprese mondiali per R&S.

Analizzando i dati a livello di singola impresa (attribuita al paese in cui ha la sede legale), è possibile verificare se, a parità di settore e di dimensione, l'intensità della spesa varia mediamente tra paesi: questa informazione non è altrimenti desumibile dai dati aggregati. Come evidenziato nella Figura 1, controllando per settore e dimensione, rispetto agli Stati Uniti, l'intensità della spesa in R&S (misurata in rapporto ai ricavi, unico indicatore disponibile) è inferiore in tutti i principali paesi di confronto, ad eccezione della Francia, soprattutto in Italia (con un divario di oltre 7,15 punti percentuali).



Sulla base dei microdati, emergono quattro evidenze significative nel campo dell'innovazione.

La prima riguarda **il forte incremento della spesa in ricerca nel settore dei servizi ICT** (Tavola 4), che include aziende come Google, Meta e Microsoft. Questa ha raggiunto una quota di spesa del 20 per cento, dall'11 del 2013. Nel decennio, la quota della spesa è calata in tutti gli altri settori principali (ICT *hardware*, *health*, automobili).

Tavola 4: La distribuzione della spesa in R&S al livello mondiale
Punti percentuali

	2013	2023
ICT services	11,4	20,6
ICT hardware	24	22,9
Health industries	21,6	20,6
Automobiles and parts	16,5	14,8
Others	26,5	21,1
Total	100	100

Fonte: EC R&D Scoreboard – 2014 and 2024 editions. Survey of top 2000 firms worldwide for R&D expenditure .

La seconda riguarda la **leadership** delle imprese europee nel settore automobilistico e la **scarsa presenza nelle tecnologie di frontiera**. Nel 2023, il 45 per cento della spesa in

innovazione a livello globale in questo settore era attribuibile a imprese europee. Al contrario, nei settori di frontiera come quelli legati all'ICT *services e hardware*, gli Stati Uniti detengono una posizione dominante, con una quota della spesa globale rispettivamente del 70 e del 43 per cento (Tavola 5). Tra gli altri settori, quelli in cui le imprese europee, pur non avendo una posizione di *leadership*, registrano divario meno marcato rispetto agli Stati Uniti sono la sanità, che include la farmaceutica e le biotecnologie, l'aerospazio e la difesa. Nelle industrie legate alla salute, le imprese europee investono il 18 per cento del totale, un valore ben superiore a quello osservato in Cina o in Giappone; in quello dell'aerospazio la quota arriva al 37 per cento, seconda solo agli Stati Uniti. In questo settore l'attività risulta essere molto concentrata geograficamente.

Tavola 5: Distribution of R&D expenditure by regions - year 2023

	Region					% on total R&D	
	China	EU	Japan	ROW	US	Total	
ICT services	14,5	6,9	3,9	4,7	70,0	100,0	20,6
Health Industries	5,1	17,7	6,2	18,7	52,3	100,0	20,5
ICT hardware	19,8	11,5	6,7	18,8	43,2	100,0	22,8
Automobiles & Parts	13,7	45,4	16,7	5,8	18,4	100,0	14,7
Aerospace & Defence	4,1	37,1	0,0	11,9	46,9	100,0	1,6
Other industries	33,2	19,0	11,5	17,2	19,2	100,0	19,6
Total	17,2	18,7	8,3	13,5	42,3	100,0	100,0

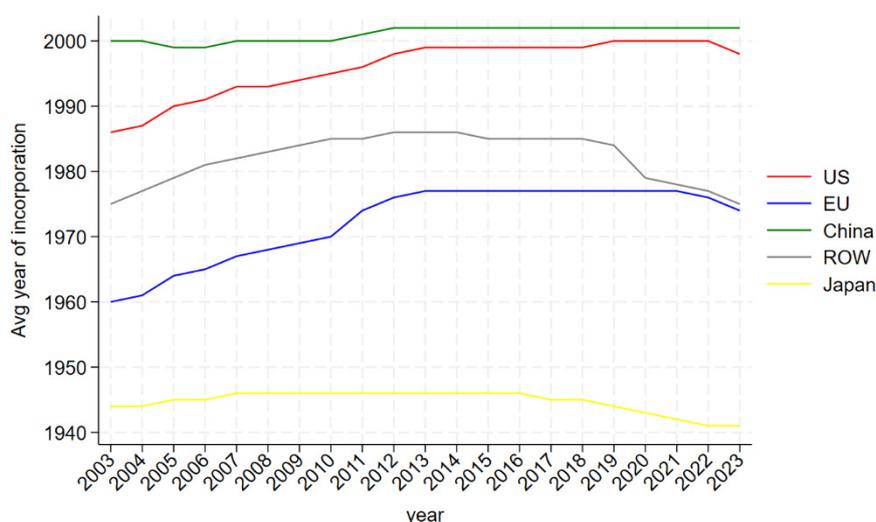
Fonte: EC R&D Scoreboard - 2024 edition.

Survey of top 2000 firms worldwide for R&D expenditure.

Expenditure shares are computed using nominal values all expressed in euros.

Una terza rilevante evidenza riguarda la differenza tra aree geografiche **nell'età media delle aziende che spendono di più in R&S** (figura 2). In Cina e negli Stati Uniti, le imprese oggi leader nell'innovazione sono state fondate prevalentemente intorno agli anni 2000. Al contrario, in Europa, l'età media delle aziende è notevolmente più elevata, e la loro data di fondazione risale in media agli anni '70. In Giappone, l'età media delle imprese è ancora superiore rispetto a quella europea. Queste differenze riflettono in modo marcato il diverso dinamismo imprenditoriale tra le varie aree.

Figura 2: Età media delle imprese innovatrici per area geografica



Fonte: R&D Scoreboard.

Infine, a livello settoriale la spesa in R&S risulta molto concentrata in poche imprese *leader* globali, sebbene con delle differenze marcate tra settori (Tavola 6). Nei settori dei servizi ICT, le prime cinque aziende per livelli di spesa rappresentano il 45 per cento degli investimenti totali in innovazione. Nei settori dell'ICT *hardware*, questa percentuale supera leggermente il 30 per cento, in linea con il settore *automotive*. Al contrario, nella sanità, la concentrazione della spesa è meno pronunciata: le prime cinque aziende contribuiscono con poco meno di un quarto del totale, con una distribuzione pressoché uniforme della spesa tra di loro.

Tavola 6: Concentrazione della spesa in R&S tra le prime 2000 aziende globali per R&S

	Ranking globale per livelli di spesa dell'impresa					
	1°	2°	3°	4°	5°	Others
ICT services	15,33	12,80	10,35	3,13	3,13	55,26
Health Industries	5,51	5,41	4,53	3,73	3,68	77,12
ICT hardware	9,48	6,94	6,92	5,09	2,79	68,77
Automobiles & Parts	11,75	5,39	4,87	4,19	4,08	69,73
Aerospace & Defence	17,55	14,03	12,34	6,60	5,45	44,03
Other industries	2,37	1,89	1,53	1,40	1,37	91,43

Fonte: nostre elaborazioni su dati R&D Scoreboard.

Nel 2023 17 aziende con sede legale in Italia figuravano tra le top-2000⁴¹ (tavola 7). Telecom Italia è la prima impresa per investimenti in ricerca (215^a posizione globale con circa 1 miliardo di euro); tra le principali aziende figurano due banche, *utilities*, imprese del settore farmaceutico e che producono equipaggiamenti elettronici. Non sono presenti imprese operanti nell'informatica, mentre spicca la presenza di Leonardo (difesa) e Fincantieri (navi civili e militari).

⁴¹ Queste aziende rappresentano circa un terzo della spesa in R&S delle aziende italiane. Tale percentuale è stata calcolata come il rapporto tra la spesa complessiva in R&D delle aziende presenti in tavola 6 (5.427 milioni di euro) e la spesa complessiva BERD dell'Eurostat (circa 16 miliardi di euro).

Tavola 7: Aziende italiane tra le top-2000 globali per livello di spesa in R&S

Rank globale	Spesa R&S / Ricavi	Settore	Spesa in R&S (milioni euro)	R&S / ricavi
215	TELECOM ITALIA	Fixed Line Telecommunications	1064	6.53
302	CHIESI FARMACEUTICI	Pharmaceuticals & Biotechnology	721	41.55
333	INTESA SANPAOLO	Banks	652	2.19
370	LEONARDO	Aerospace & Defence	579	3.79
450	UNICREDIT	Banks	451	2.00
673	PIRELLI	Automobiles & Parts	288	4.34
753	RECORDATI	Pharmaceuticals & Biotechnology	256	12.28
773	SNAM	Gas, Water & Multiutilities	246	5.80
1060	ENI	Oil & Gas Producers	166	0.18
1107	FINCANTIERI	Automobiles & Parts	157	2.11
1136	PRADA	Personal Goods	151	3.19
1226	TERNA	Electricity	137	4.39
1270	DIASORIN	Pharmaceuticals & Biotechnology	130	11.35
		Industrial		
1329	I.M.A.		122	8.72
1334	PRYSMIAN	Electronic & Electrical Equipment	122	0.79
1408	CIR	General Industrials	113	4.75
1941	DATALOGIC	Electronic & Electrical Equipment	72	13.48

Il “*professor privilege*” nel quadro degli incentivi alla brevettazione universitaria e degli enti di ricerca pubblici⁴²

A cura di Fabio Bertolotti, Francesco D’Amuri e Giulia Mattei

Sintesi e principali risultati

- La titolarità dei diritti di sfruttamento economico derivanti dalle invenzioni brevettabili effettuate in ambito accademico può essere attribuita al dipendente che ha realizzato l’invenzione (titolarità individuale o “*professor privilege*”) oppure all’università o all’ente pubblico di ricerca (titolarità istituzionale). Il regime adottato influenza gli incentivi a innovare sia dei ricercatori universitari, che sono all’origine delle invenzioni, sia degli istituti di appartenenza,
- In gran parte dei paesi europei e negli Stati Uniti, la titolarità dei diritti di sfruttamento economico dei brevetti è attribuita non al ricercatore ma all’istituzione di appartenenza; accordi tra le parti definiscono l’eventuale compartecipazione dei ricercatori ai ricavi (cd. “equo premio”) generalmente in una misura compresa tra un terzo e la metà dei proventi, al netto dei costi di brevettazione. L’Italia adotta pienamente questo regime dal 2023.
- Secondo l’evidenza empirica, i paesi in cui i ricercatori hanno perso la titolarità esclusiva allo sfruttamento economico dei brevetti (“*professor privilege*”) nella maggioranza dei casi hanno visto ridurre l’attività di brevettazione accademica. Tuttavia, le analisi disponibili si concentrano solo sugli effetti di breve periodo della sua abolizione, che potrebbero essere temporanei. Inoltre, il confronto tra paesi non sembra indicare una minore intensità dell’attività di brevettazione accademica in quelli in cui il “*professor privilege*” non è presente (si veda ad esempio il caso degli Stati Uniti).
- Se in linea di principio il “*professor privilege*” può favorire l’impegno individuale nell’attività di brevettazione, la sua presenza può invece scoraggiare l’investimento delle università e degli enti pubblici di ricerca e la sua abolizione può creare un

⁴² Si ringrazia A. Veronico (Aret Bari) per aver fornito informazioni statistiche sul ruolo della brevettazione nelle valutazioni ANVUR.

incentivo per le singole istituzioni a dotarsi di strutture dedicate al trasferimento tecnologico (laboratori, esperti dedicati ai profili legali, commerciali e finanziari), stimolando il loro impegno nella valorizzazione economica della ricerca. Gli incentivi individuali possono peraltro essere in parte salvaguardati riconoscendo ai singoli ricercatori una compartecipazione ai proventi della commercializzazione dei brevetti a cui hanno contribuito con il loro lavoro di ricerca.

- In Italia l'introduzione del "*professor privilege*" nel 2001 non si è associata a un incremento significativo dell'attività di brevettazione accademica anche per via dello scarso coinvolgimento di università e centri di ricerca nelle attività di supporto. Il suo abbandono nel 2023 potrebbe favorire un maggior impegno delle istituzioni accademiche nell'attività di valorizzazione economica della ricerca, anche attraverso la creazione di strutture che coordinino l'attività di trasferimento tecnologico delle università e degli enti di ricerca di dimensioni minori, soprattutto se questa venisse accompagnata sia da una compartecipazione dei ricercatori ai risultati sia da un riconoscimento di questa attività nei percorsi di carriera dei ricercatori, in Italia come in molti altri paesi essenzialmente basati sulle sole pubblicazioni.
- I regimi di ripartizione dei proventi della brevettazione frutto della ricerca pubblica sono fortemente eterogenei a livello europeo, elemento che agisce da disincentivo alle collaborazioni tra inventori localizzati in centri di ricerca di paesi diversi.

1. Introduzione

A livello mondiale l'Italia si caratterizza come un paese in cui alla buona *performance* in termini di pubblicazioni scientifiche di qualità in area STEM non si accompagna un'altrettanta significativa presenza nella brevettazione e commercializzazione delle innovazioni.

Per una data produzione accademica, diversi fattori di contesto incidono sulla capacità di commercializzare i risultati della ricerca (vivacità del tessuto produttivo, propensione al rischio dei finanziatori, capacità manageriali dei ricercatori, presenza di un adeguato supporto tecnico, legale e amministrativo da parte delle istituzioni). Questa nota si concentra su un ulteriore aspetto: la modalità di ripartizione dei diritti di sfruttamento economico delle invenzioni tra ricercatori e istituzioni e le sue potenziali ripercussioni sull'attività innovativa.

2. Incentivi allo sfruttamento economico delle invenzioni universitarie e “*professor privilege*”

La titolarità dei diritti di sfruttamento economico derivanti dalle invenzioni brevettabili può essere attribuita all’università o all’ente pubblico di ricerca (titolarità istituzionale) oppure al dipendente che ha realizzato l’invenzione (titolarità individuale o “*professor privilege*”). Anche nel caso di titolarità istituzionale, gli accordi tra le parti possono prevedere una compartecipazione dei ricercatori ai proventi generati dall’innovazione. La quota spettante ai ricercatori varia generalmente tra un terzo, come negli Stati Uniti, e il 50 per cento. Il regime adottato influenza gli incentivi sia dei ricercatori universitari, che sono all’origine delle invenzioni, sia degli istituti di appartenenza, che possono utilizzare le risorse eventualmente derivanti dalle *royalties* per investire nei laboratori e negli Uffici di Trasferimento Tecnologico (UTT), strutture che forniscono attività di supporto commerciale, legale e consulenza sui finanziamenti ai team di ricercatori.

Hvide e Jones (2018)⁴³ sostengono che l’abolizione del “*professor privilege*” riduce l’aspettativa di reddito degli inventori, e quindi gli incentivi a produrre invenzioni di alta qualità e alto valore economico (Lach e Shankerman, 2008)⁴⁴.

Tuttavia, in assenza del “*professor privilege*” le università, percependo una quota dei potenziali ricavi dalla commercializzazione, possono avere un maggior incentivo a investire, tramite i preposti uffici di trasferimento tecnologico, nel processo di protezione, mantenimento e gestione dello sfruttamento economico della proprietà intellettuale, sostenendo quindi i costi di queste attività, altrimenti in capo ai ricercatori⁴⁵. Se l’investimento dell’università reso possibile dal nuovo regime di proprietà intellettuale aumenta il prodotto marginale dell’investimento del ricercatore (Macho-Stadler et al., 2007)⁴⁶, il rafforzamento della quota di reddito destinata all’università potrebbe indurre i ricercatori a concentrarsi

⁴³ Hvide, H.K. and B. F. Jones, 2018. “University Innovation and the Professor's Privilege.” *American Economic Review*, 108 (7):1860-1898.

⁴⁴ Lach, S. and M. Schankerman, 2008. “Incentives and Invention in Universities.” *RAND Journal of Economics*, 39, no. 2 (2008), 403-433.

⁴⁵ Qualora le dimensioni delle singole istituzioni di ricerca non fossero sufficienti a garantire la creazione di uffici di trasferimento tecnologico in ogni polo universitario, il coordinamento a livello nazionale da parte di enti dedicati, come il *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS) in Francia, può rappresentare un modello efficace per rafforzare e ottimizzare le attività di trasferimento tecnologico delle università e degli enti di ricerca.

⁴⁶ Macho-Stadler, I, D. Pérez-Castrillo and R. Veugelers, 2007. “Licensing of university inventions: The role of a technology transfer office.” *International Journal of Industrial Organization*, 25, (2007) 483–510.

maggiormente e, potenzialmente, investire risorse sulle applicazioni commerciali delle scoperte scientifiche (Hvide e Jones, 2018)⁴⁷.

La quantificazione della forza relativa di questi fattori (e quindi dell'effetto complessivo del “*professor privilege*” sull'innovazione universitaria) richiede pertanto un'analisi empirica, facilitata dalla possibilità di valutare le riforme effettuate in diversi paesi.

3. L'evoluzione della disciplina del “*professor privilege*” in Italia e nel confronto internazionale

Storicamente, l'istituto del “*professor privilege*” è stato prevalente nelle università dei paesi di lingua tedesca e delle nazioni nordiche, mentre le invenzioni realizzate da scienziati in ambito industriale privato erano solitamente di proprietà del datore di lavoro. Diversamente da questi paesi, in Francia, Spagna e Regno Unito i diritti di proprietà intellettuale sulle invenzioni accademiche sono sempre stati detenuti dalle università o da altri enti di ricerca. Negli Stati Uniti, a partire dal *Bayh-Dole Act* del 1980 i diritti di proprietà e brevettazione delle invenzioni effettuate nell'ambito di progetti di ricerca finanziati con fondi del governo federale ricadono in capo alle università stesse, mentre gli inventori hanno diritto a partecipare ai proventi per una frazione minoritaria (spesso pari a un terzo) del totale.

In seguito alla percezione diffusa che le università statunitensi ottenessero risultati più efficaci nell'ambito dell'innovazione commerciale (Mowery e Sampat, 2005⁴⁸; Lissoni et al., 2008⁴⁹), vari paesi europei hanno gradualmente abolito il “*professor privilege*”. Riconoscendo le potenziali complementarità tra gli investimenti a livello istituzionale e quelli a livello individuale dei ricercatori, le nuove normative hanno mirato a rafforzare gli incentivi per le università a sostenere le attività di commercializzazione, anche attraverso l'istituzione di uffici per il trasferimento tecnologico (*Technology Transfer Offices*, TTOs). In alcuni paesi, queste attività sono fortemente coordinate a livello centrale da istituzioni nazionali, come il Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) in Francia, facilitando il trasferimento tecnologico anche per i centri di ricerca di dimensioni più contenute, che altrimenti potrebbero

⁴⁷ Hvide, H.K. and B. F. Jones, 2018. “University Innovation and the Professor's Privilege.” *American Economic Review*, 108 (7):1860-1898.

⁴⁸ Mowery, D. and B. Sampat, 2005. “The Bayh-Dole Act of 1980 and University-Industry Technology Transfer: A Model for Other OECD Governments?” *Journal of Technology Transfer*, 30:115–127

⁴⁹ Lissoni, F., P. Llerena, M. McKelvey and B. Sanditov, 2008. “Academic Patenting in Europe: New Evidence from the KEINS Database.” *Research Evaluation*, 17, no. 2 (2008), 87-102.

incontrare difficoltà nel dotarsi di strutture dedicate. In Italia, la gestione del trasferimento tecnologico è decentralizzata e risulta quindi più efficace nei poli universitari e di ricerca di maggiori dimensioni⁵⁰; in Germania, il sistema ha un livello di centralizzazione intermedio, in quanto coniuga una forte capillarità sul territorio, un ruolo non secondario dei laender nella scelta dei progetti da finanziare con una regia accentrata.

La Danimarca è stato il primo Paese ad abolire il “*professor privilege*” nel 2000, favorendo la titolarità universitaria, seguito da Germania, Austria, Norvegia e Finlandia tra il 2001 e il 2007. L’Italia si è invece posta in controtendenza, avendo introdotto il “*professor privilege*” nel 2001 per affrontare la percezione di un fallimento delle università nel commercializzare efficacemente le invenzioni accademiche (Boni, 2023)⁵¹. Tuttavia, già nel 2005, con il Decreto Legislativo n. 30 del 10/02/2005, se ne restringeva l’ambito applicativo e infine, con la Legge del 24 luglio 2023, n. 102, il “*professor privilege*” è stato nuovamente abolito, facendo riallineare il nostro paese alla generale e radicata tendenza europea (cfr. il Box *Professor Privilege, l’evoluzione normativa in Italia*). Al contrario, la Svezia mantiene questo istituto e non ne prevede l’abolizione (Geuna e Rossi, 2012⁵²; Martínez e Sterzi, 2020⁵³). La mappa raffigurata in Figura 1 mostra le riforme e la legislazione attuale in materia di brevettazione accademica nei paesi europei.

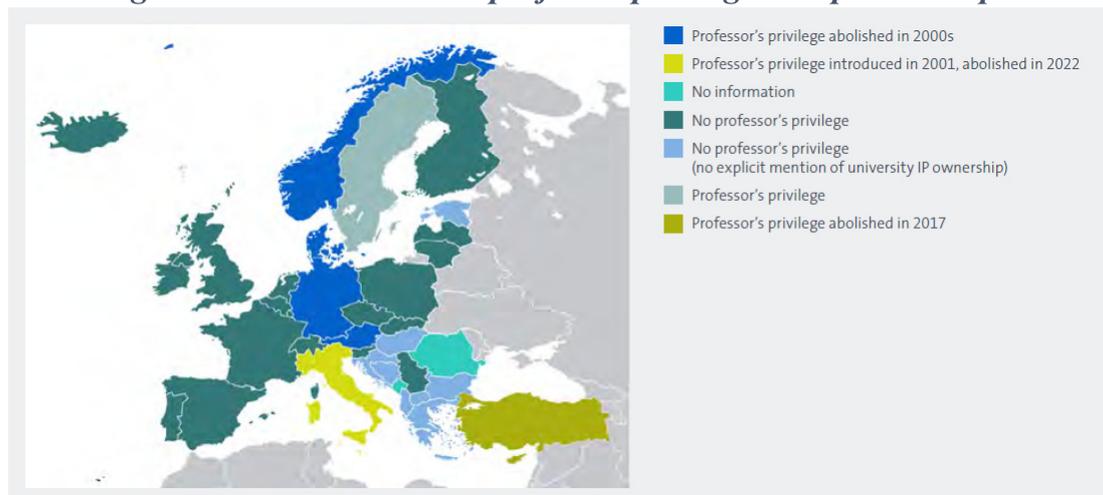
⁵⁰ L’analisi dei dati del *Network per la Valorizzazione della Ricerca*, l’associazione degli uffici di trasferimento tecnologico italiani, evidenzia che sia la dimensione sia i risultati economici degli UTT in Italia risultano inferiori rispetto a quelli dei principali omologhi europei. Un’eccezione è rappresentata dalle cinque istituzioni italiane con la maggiore attività brevettuale — Politecnico di Milano, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Politecnico di Torino, Istituto Italiano di Tecnologia e Università di Bologna — che mostrano livelli di *performance* più in linea con la media europea.

⁵¹ Boni, M., 2023, “Abolition of the so-called “Professor Privilege” in Italy: new guidelines on contracts between research institutions and financing parties”, Osborne Clarke, <https://www.osborneclarke.com/insights/abolition-so-called-professor-privilege-italy-new-guidelines-contracts-between-research>.

⁵² Geuna, A. and F. Rossi, 2012, “Changes to University IPR Regulations in Europe and the Impact on Academic Patenting.” *Research Policy* 40 (8): 1068–1076. doi:10.1016/j.respol.2011.05.008.

⁵³ Martínez, C. and Sterzi, V., 2020, “The impact of the abolishment of the professor’s privilege on European university-owned patents”, *Industry and Innovation*, 28(3), 247–282. <https://doi.org/10.1080/13662716.2019.1709421>.

Figura 1 – Normativa del “professor privilege” tra paesi europei



Fonte: European Patent Office, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI.

Sebbene diversi paesi europei abbiano abolito il “*professor privilege*”, rimane ampia l’eterogeneità nel grado di autonomia concesso alle singole istituzioni di ricerca nell’adattare le norme nazionali a esigenze specifiche. Infatti, un’indagine condotta dallo European Patent Office (EPO) in collaborazione con 19 uffici nazionali brevetti e distribuita a 134 università europee rileva che molte università adottano politiche interne proprie in materia di beni di proprietà intellettuale. Queste politiche possono consentire l’applicazione del “*professor privilege*” in casi specifici o prevedere la co-titolarità tra università e ricercatore, anche nei paesi in cui il privilegio del professore non è obbligatorio per legge. Tale prassi è osservata in alcune università di Francia, Turchia, Portogallo, Grecia e Slovacchia. In Italia, gli accordi individuali sulla ripartizione dei proventi delle innovazioni universitarie ricadono sotto la disciplina del cd. “equo premio”. Ad esempio, per le invenzioni realizzate da ricercatori del Centro Nazionale delle Ricerche (CNR), il 50% dei proventi netti (dedotti i costi di gestione e protezione della proprietà intellettuale) viene suddiviso tra i ricercatori, mentre il CNR beneficia della restante parte.

Professor privilege: l'evoluzione normativa in Italia

La normativa del “*professor privilege*” è stata introdotta in Italia con l'art. 7, comma 1, lett. b), L. 18 ottobre 2001 n. 383, che arricchiva il R.D. 29 giugno 1939, n. 1127 recante “Testo delle disposizioni legislative in materia di brevetti per invenzioni industriali”, con l'art. 24 *bis*. Quest'ultimo, derogando alla disciplina allora vigente per i lavoratori impiegati nel settore privato, specificava che, in costanza di un rapporto di lavoro di pubblico impiego con una università o una pubblica amministrazione, fosse il ricercatore il titolare esclusivo dei diritti derivanti dall'invenzione brevettabile anziché la sua istituzione di appartenenza. Depositata la domanda di brevetto, qualora le università e gli enti pubblici di ricerca di appartenenza del ricercatore avessero voluto sfruttare economicamente l'invenzione, avrebbero dovuto stabilire quale fosse l'importo massimo del canone loro spettante, fermo restando il diritto dell'inventore a vedersi riconosciuta l'attribuzione di non meno del 50% dei proventi o dei canoni derivanti dallo sfruttamento. Infine, l'inerzia dell'inventore a sfruttare economicamente la sua invenzione, protratta per cinque anni dalla data di rilascio del brevetto, faceva acquisire automaticamente alle università il diritto gratuito, non esclusivo, di sfruttare l'invenzione e i diritti patrimoniali ad essa connessi.

Pochi anni più tardi, con Decreto legislativo n. 30 del 10 febbraio 2005, la scelta del regime di “titolarità individuale” è stata ridimensionata: con l'introduzione del Codice della Proprietà Industriale (CPI) si escludeva la titolarità in capo al ricercatore dei diritti sull'invenzione qualora quest'ultima fosse stata finanziata da privati, ovvero realizzata nell'ambito di specifici progetti di ricerca finanziati da soggetti pubblici diversi dall'università, ente o amministrazione di appartenenza dell'inventore.

Da ultimo è intervenuta la L. n. 102 del 24 luglio 2023 che, nel quadro di una più ampia riforma del Codice della Proprietà Industriale, ha abolito il “*professor privilege*”, e introdotto la disposizione che prevede la possibilità per gli enti pubblici di ricerca e le università di dotarsi di Uffici di trasferimento tecnologico con il compito di promuovere la valorizzazione dei titoli di proprietà industriale, nell'ottica di una più stretta collaborazione tra il mondo della ricerca universitaria e quello dell'impresa.

La disciplina prevede che i diritti di sfruttamento economico delle invenzioni industriali, realizzate nell'ambito di un contratto di lavoro di pubblico impiego, siano attribuiti all'università, all'ente pubblico di ricerca o all'istituto di ricovero e cura a carattere scientifico (IRCCS) di appartenenza dell'inventore, che hanno sostenuto i costi della ricerca e reso quindi possibile la realizzazione dell'invenzione. L'inventore assume comunque un ruolo attivo nel processo di brevettazione in quanto ha l'obbligo di comunicare l'oggetto dell'invenzione alla sua struttura di appartenenza, pena l'impossibilità di depositare autonomamente la domanda di brevetto in caso di inerzia dell'ente. Il ricercatore, infatti, può tornare ad essere titolare dei diritti brevettuali qualora l'ente di appartenenza non depositi entro sei mesi, prorogabili per altri tre, la domanda di brevetto ovvero qualora la struttura manifesti la mancanza di interesse a procedervi. Per evitare un irrigidimento del sistema, viene preservata l'autonomia delle università (e degli altri enti pubblici finanziatori) di disciplinare sia i rapporti contrattuali con i soggetti che, a vario titolo, prendano parte alle attività di ricerca, sia le premialità spettanti agli inventori connesse all'attività inventiva.

Da ultimo, per agevolare i percorsi di trasferimento tecnologico e di valorizzazione delle invenzioni e favorire la collaborazione tra pubblico e privato si prevede che la disciplina dei diritti derivanti da invenzioni finanziate da soggetti terzi sia lasciata alla stipula di accordi contrattuali tra le parti. Tali accordi saranno redatti sulla base di criteri

e metodologie indicate nelle Linee guida adottate il 26 settembre 2023, con decreto, dal Ministro delle Imprese e del made in Italy, di concerto con il Ministero delle Università e della Ricerca.

Un ultimo aspetto di novità della normativa italiana che merita di essere menzionato è l'introduzione della possibilità per le università e gli enti pubblici di ricerca di dotarsi di Uffici di trasferimento tecnologico (UTT o TTO) che abbiano la “*funzione di promuovere la valorizzazione dei titoli di proprietà industriale, anche attraverso la promozione di collaborazioni con le imprese*”. La norma, seppur accolta con favore da tutti i soggetti coinvolti anche in sede di audizione parlamentare per rafforzare la cooperazione tra pubblico e privato nel campo dell'innovazione, presenta alcune criticità, anch'esse sollevate in Senato. In primo luogo, non ha natura prescrittiva e quindi la creazione dei TTO è possibile ma non obbligatoria per gli enti; il secondo punto critico riguarda i mezzi di finanziamento degli Uffici, in quanto la norma fa riferimento alle “*risorse disponibili a legislazione vigente*”, ovvero non prevede risorse aggiuntive da destinare a Università ed enti di ricerca per questo scopo.

4. Evidenze sugli effetti del “*professor privilege*”

L'articolo di Jones e Hvide (2018)⁵⁴ pubblicato sull'*American Economic Review* è tra i più citati sul tema. Lo studio esamina un esperimento naturale, connesso con l'abolizione del “*professor privilege*” in Norvegia. Con la riforma, la Norvegia ha adottato un modello simile a quello prevalente negli Stati Uniti, in cui l'università detiene la maggioranza (due terzi) dei diritti. Sfruttando dati granulari su lavoratori, imprese e brevetti, gli autori mostrano una riduzione di circa la metà sia dei tassi di imprenditorialità sia dei tassi di brevettazione da parte dei ricercatori universitari su un orizzonte di quattro anni dopo l'entrata in vigore della riforma. Si registra, inoltre, un calo negli indicatori di qualità delle *start-up* universitarie e dei brevetti. Un'analisi qualitativa basata su un sondaggio svolto dagli autori a conclusione dello studio empirico evidenzia come questo calo dell'attività innovativa sia legato al fatto che i ricercatori sono molto sensibili ai ritorni economici delle loro invenzioni. Pertanto, nel breve termine, l'effetto negativo del minore ritorno economico per i ricercatori prevale sull'impatto positivo del maggiore incentivo a investire da parte delle università. Tuttavia, dato l'orizzonte temporale dello studio non è possibile desumere la rilevanza relativa di queste due forze nel lungo periodo.

Per quanto riguarda la Danimarca, Valentin e Jensen (2007)⁵⁵ conducono un'analisi empirica attraverso un approccio *difference-in-differences*, sfruttando il fatto che la Svezia ha

⁵⁴ Hvide, H.K. and B. F. Jones, 2018. “University Innovation and the Professor's Privilege.” *American Economic Review*, 108 (7):1860-1898.

⁵⁵ Valentin, F., and R.L. Jensen, 2007. “Effects on academia-industry collaboration of extending university property rights.” *The Journal of Technology Transfer*, 32(3): 251-276.

mantenuto il “*professor privilege*”, mentre la Danimarca lo ha abolito nel 2000. A seguito della riforma, confrontando i brevetti biotecnologici depositati da inventori accademici danesi e svedesi, gli autori evidenziano una significativa riduzione del contributo dei ricercatori danesi, accompagnata da un moderato incremento delle invenzioni accademiche protette da brevetti di proprietà universitaria. Gli autori attribuiscono questa riduzione almeno in parte alla riforma.

Per quanto riguarda la Germania, esistono due studi che arrivano a risultati parzialmente contrastanti. Von Proff et al. (2012)⁵⁶ non trovano alcun impatto dell’abolizione del “*professor privilege*” sul numero di brevetti con inventori accademici, osservando invece un aumento dei brevetti di proprietà universitaria. Al contrario, Czarnitzki et al. (2015)⁵⁷, utilizzando brevetti con inventori appartenenti a enti di ricerca pubblici (a cui il “*professor privilege*” già non si applicava precedentemente alla sua abolizione) come gruppo di controllo in un’analisi *difference-in-differences*, mostrano una diminuzione dei brevetti accademici dopo la riforma, in linea con i risultati di Hvide e Jones (2018)⁵⁸ per la Norvegia. Inoltre, distinguendo tra i diversi tipi di ricercatori universitari, evidenziano che i brevetti depositati da ricercatori con precedenti legami con l’industria sono diminuiti, mentre quelli di ricercatori senza tali connessioni sono aumentati, suggerendo che questi ultimi abbiano beneficiato maggiormente dell’istituzionalizzazione del trasferimento tecnologico. Un ulteriore studio sulla Germania, condotto da Cunningham et al. (2019)⁵⁹, rileva un iniziale effetto positivo della riforma sul numero di *start-up*, misurato attraverso le registrazioni di nuove imprese, sebbene tale effetto sia poi diminuito nel tempo.

In Finlandia, dove il “*professor privilege*” è stato abolito nel 2007, Ejermo e Toivanen (2018)⁶⁰ stimano l’effetto della riforma sul numero di brevetti depositati da inventori accademici, rispetto a quelli provenienti da istituti di ricerca e imprese. I risultati indicano una diminuzione del 30 per cento nei brevetti accademici dopo l’entrata in vigore della riforma,

⁵⁶ Von Proff, S., G. Buenstorf, and M. Hummel, 2012. “University Patenting in Germany before and after 2002: What Role Did the Professors’ Privilege Play?” *Industry and Innovation*, 19: 23-44

⁵⁷ Czarnitzki, D., D. Thorsten, K. Hussinger, P. Schliessler, and A.A., Toole, 2015. “Individual versus institutional ownership of university-discovered inventions.” *ZEW Discussion paper*, no. 15- 007.

⁵⁸ Hvide, H.K. and B. F. Jones, 2018. “University Innovation and the Professor’s Privilege.” *American Economic Review*, 108 (7):1860-1898.

⁵⁹ Cunningham, J. A., E.E., Lehmann, M., Menter, and N. Seitz, 2019. “The impact of university focused technology transfer policies on regional innovation and entrepreneurship.” *The Journal of Technology Transfer*, 1-25.

⁶⁰ Ejermo, O., and H. Toivanen, 2018. “University invention and the abolishment of the professor’s privilege in Finland.” *Research Policy*, 47(4), 814-825.

con una riduzione ancora più marcata tre anni prima, in concomitanza con l’annuncio della modifica normativa.

Infine, in Italia, Lissoni et al. (2013)⁶¹ e Sterzi et al. (2019)⁶² mostrano come l’introduzione del “*professor privilege*” nel 2001 non abbia avuto effetti sulla brevettazione da parte delle università o dei ricercatori. Come evidenziato dagli autori, questi risultati potrebbero dipendere dal fatto che il cambiamento normativo è stato seguito da diverse modifiche legislative nazionali (Cfr. il Box *Professor Privilege, l’evoluzione normativa in Italia*).

5. Conclusioni

Le precedenti analisi suggeriscono che vari fattori possono favorire l’attività innovativa e il trasferimento tecnologico in ambito universitario. Il ritorno economico privato dei ricercatori ricopre un ruolo centrale, come dimostrato da diversi studi sugli effetti dell’abolizione del “*professor privilege*”. Queste evidenze sono coerenti con altri studi che mostrano una elevata elasticità della mobilità internazionale dei ricercatori al livello di tassazione tra vari paesi (Akcigit, Baslandze, e Stantcheva, 2016)⁶³. Tuttavia, va sottolineato che tutte le analisi empiriche valutano episodi di abolizione del “*professor privilege*” in contesti accademici in cui l’attività brevettuale era già significativa; la riduzione degli incentivi economici in capo ai ricercatori ha avuto – in molti casi – un impatto sui loro livelli di impegno e quindi sui risultati ottenuti. Le risorse aggiuntive a favore delle università non sembrano aver bilanciato tale effetto. In contesti meno sviluppati tuttavia è ragionevole che i ricercatori con scarsa esperienza nel deposito di brevetti possano beneficiare del supporto che le università possono offrire, attraverso professionisti e uffici specializzati dedicati alla brevettazione, commercializzazione o licenza di un’invenzione. L’Italia è un caso emblematico, in quanto il regime di “*professor privilege*” in vigore essenzialmente dal 2001 al 2023, non sembra aver stimolato in maniera significativa l’attività di brevettazione da parte degli accademici in un contesto in cui, più in generale, le università giocavano un ruolo secondario nel trasferimento tecnologico.

⁶¹ Lissoni, F., M. Pezzoni, B., Poti, and S., Romagnosi, 2013. “University Autonomy, the Professor’s Privilege and Academic Patenting: Italy, 1996–2007.” *Industry and Innovation*, 20(5): 399-421.

⁶² Patent management by universities: evidence from Italian academic inventions. V Sterzi, M Pezzoni, F Lissoni - *Industrial and Corporate Change*, 2019

⁶³ Akcigit, U., S. Baslandze, and S. Stantcheva, 2016. “Taxation and the International Mobility of Inventors.” *American Economic Review*, 106 (10): 2930–81.

Alcuni esperti del settore sottolineano altri fattori rilevanti in questo ambito. Il primo⁶⁴ riguarda gli incentivi di carriera dei ricercatori accademici, che non tengono in sufficiente considerazione la produzione di proprietà intellettuale. Aumentarne il peso nella valutazione della carriera accademica dei ricercatori sicuramente fornirebbe un maggiore incentivo a esplorare le possibili applicazioni della ricerca di base universitaria. Anche a livello internazionale, di rado è previsto un legame tra brevettazione e carriera del ricercatore, che rimane normalmente basata sulle pubblicazioni. Attraverso una indagine su più di 100 università statunitensi, Lach e Schankerman (2008)⁶⁵ documentano che nella maggioranza di esse i meccanismi di promozione non attribuiscono un peso rilevante alle attività di trasferimento tecnologico; in un articolo pubblicato nel 2014 nella prestigiosa collana *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Sanberg et al., (2014)⁶⁶ auspicano un maggior ruolo dei risultati nella brevettazione e commercializzazione di invenzioni nel determinare la carriera dei docenti universitari, pur prevedendo un approccio differenziato tra i diversi ambiti scientifici, al fine di salvaguardare l'impegno dei ricercatori nella ricerca di base. In Italia, l'attività brevettuale delle università ha un peso molto ridotto nei criteri di allocazione delle risorse del Fondo di Finanziamento Ordinario⁶⁷ e nella definizione dei "dipartimenti di eccellenza", destinatari di fondi aggiuntivi.

In secondo luogo, le università, nell'espletamento delle proprie procedure di affidamento e gestione dei contratti, sono soggette all'applicazione della normativa vigente in materia di appalti pubblici. Spesso, questi vincoli normativi costituiscono un ostacolo alla negoziazione di contratti di licenza o vendita dei brevetti universitari ad attori privati.⁶⁸ Ad esempio, le università tendono a concedere le licenze sui propri brevetti in forma non esclusiva, al fine di ridurre il rischio di contenziosi da parte di imprese che potrebbero essere altrimenti escluse. Tuttavia, questa modalità di licenza risulta spesso meno attrattiva per il settore privato,

⁶⁴ <https://sciencebusiness.net/news/start-ups/ecosystem-italy-must-live-little-longer-professors-privilege>

⁶⁵ Lach, S. and M. Schankerman, 2008. "Incentives and Invention in Universities." *RAND Journal of Economics*, 39, no. 2 (2008), 403-433.

⁶⁶ Sanberg, Paul R. and Gharib, M. and Harker, P. T. and Kaler, E. W. and Marchese, R. B. and Sands, T. D. and Arshadi, N. and Sarkar S., 2014. "Changing the academic culture: Valuing patents and commercialization toward tenure and career advancement", *Proceedings of the National Academy of Science*, April 2014, 111 (18) 6542-6547

⁶⁷ Dal prodotto della quota premiale dell'allocazione delle risorse del Fondo di Finanziamento Ordinario (60%) per la frazione della quota premiale legata alla Valutazione della Qualità della Ricerca (30%) per il peso attribuito alla valorizzazione della ricerca (cd. "terza missione") nella Valutazione della Qualità della Ricerca (5%) per l'importanza dei brevetti nelle attività di terza missione (5,9% nel rapporto "Valutazione della Qualità della Ricerca 2015-2019" redatto da ANVUR) si ottiene un peso pari allo 0,05%.

⁶⁸ Cfr. Science, Business: **The Ecosystem: Italy must live a little longer with professor's privilege**<https://sciencebusiness.net/news/start-ups/ecosystem-italy-must-live-little-longer-professors-privilege>.

limitando le opportunità di trasferimento tecnologico e di valorizzazione dei risultati della ricerca.

Infine, l'analisi dei regimi di ripartizione dei proventi della brevettazione frutto della ricerca pubblica ne fa emergere la marcata frammentazione a livello europeo, elemento che agisce da disincentivo alle collaborazioni tra inventori di università localizzate in paesi diversi.

Il trasferimento tecnologico da Enti Pubblici di Ricerca e università alle imprese

A cura di Fabio Bertolotti

Sintesi e principali risultati

- La quota dei brevetti di proprietà diretta di università, Enti Pubblici di Ricerca è in crescita significativa in Italia e in Europa.
- Per facilitarne lo sfruttamento da parte del settore produttivo, un ruolo fondamentale di intermediazione è svolto dagli uffici di trasferimento tecnologico (UTT) delle università. Questi si occupano della protezione e gestione della proprietà intellettuale, della concessione di licenze e cessione di brevetti, della stipula di contratti di ricerca con le imprese e della promozione di start-up e spin-off, facilitando il trasferimento delle innovazioni prodotte dal mondo accademico.
- In Italia come nel resto d'Europa, l'attività di questi centri appare molto concentrata presso i poli di ricerca di maggiori dimensioni, in grado di generare un volume di innovazione e brevettazione sufficiente a sostenere i costi di strutture di trasferimento tecnologico dotate di personale altamente qualificato. In alcuni casi, tali uffici operano come entità giuridiche autonome.
- In Italia, l'attenzione delle università al trasferimento tecnologico è aumentata, ma gli UTT restano di dimensioni inferiori alla media europea (5,7 vs. 11 dipendenti a tempo pieno); a parità di numero di famiglie di brevetti gestite, gli UTT italiani hanno circa il 20 per cento di addetti in meno rispetto alla media UE.
- In termini di valorizzazione economica, gli UTT italiani hanno livelli di ricavi medi dalle attività di cessione e licenza dei brevetti e da contratti di ricerca che sono decisamente meno elevati di quelli registrati nella media UE. I rendimenti dallo sfruttamento della proprietà intellettuale sono potenzialmente aumentati con

l'abolizione del “*professor privilege*”⁶⁹, che dal 2023 ha riassegnato la titolarità dei diritti dai ricercatori alle università e agli enti pubblici di ricerca. Tuttavia, l'autofinanziamento delle attività di trasferimento tecnologico è possibile solo per portafogli brevettuali ampi e presenta criticità legate ai flussi di cassa, poiché i costi di protezione della proprietà intellettuale precedono i ricavi.

- Alla luce delle criticità emerse, si delineano due principali linee di intervento tra loro complementari:
 1. Il rafforzamento delle risorse destinate al trasferimento tecnologico, con particolare attenzione al finanziamento dei costi di protezione della proprietà intellettuale, alla formazione del personale e al potenziamento degli organici degli UTT.
 2. La revisione del modello organizzativo, centralizzando il coordinamento delle attività degli istituti più piccoli e garantendo maggiore flessibilità operativa a quelli più grandi, anche attraverso la creazione di società di diritto privato controllate dalle università e caratterizzate da una maggiore flessibilità finanziaria e organizzativa.

1. Il ruolo degli Uffici di Trasferimento Tecnologico

Negli ultimi due decenni, la quota di brevetti europei di proprietà istituzionale di università o enti pubblici di ricerca (EPR) ovvero di ricercatori affiliati a queste organizzazioni è aumentata significativamente⁷⁰, rafforzando il ruolo degli uffici di trasferimento tecnologico (UTT). Queste strutture, operative all'interno delle istituzioni accademiche e degli enti di ricerca, si occupano della valorizzazione, protezione e gestione della proprietà intellettuale (PI). Tali attività si articolano in quattro principali ambiti:

⁶⁹ La titolarità dei diritti di sfruttamento economico derivanti dalle invenzioni brevettabili può essere attribuita all'università o all'ente pubblico di ricerca (titolarità istituzionale) oppure al dipendente che ha realizzato l'invenzione (titolarità individuale o “*professor privilege*”). Il regime adottato influenza gli incentivi sia dei ricercatori universitari, che sono all'origine delle invenzioni, sia degli istituti di appartenenza, che possono utilizzare le risorse eventualmente derivanti dalle royalties per investire nei laboratori e negli UTT, Il Capitolo II “*professor privilege*” nel quadro degli incentivi alla brevettazione universitaria e degli enti di ricerca pubblici approfondisce questo tema, con particolare riferimento all'abolizione del “*professor privilege*” nel sistema italiano nel 2023.

⁷⁰ European Patent Office (EPO), “*The role of European universities in patenting and innovation. A study of academic inventions at the EPO*”, realizzato congiuntamente da EPO e Fraunhofer Institut nell'ottobre 2024.

- **Protezione e mantenimento della PI di università ed EPR:** le attività comprendono la valutazione del requisito di novità dell'innovazione, essenziale per l'ottenimento della protezione brevettuale, il deposito della domanda di brevetto e la copertura dei costi associati alle diverse fasi del processo, dalla concessione alla tutela e al mantenimento dei diritti nel tempo. L'importanza di queste attività per gli UTT italiani è aumentata a seguito dell'abolizione del cd. "*professor privilege*" nel 2023, che ha attribuito alle università e agli EPR i diritti di sfruttamento economico delle invenzioni derivanti da progetti di ricerca pubblica. Tuttavia, tale cambiamento normativo non è stato accompagnato da un incremento delle risorse, che rimangono quelle inizialmente previste⁷¹, ponendo nuove sfide operative per gli UTT. Infatti, il ricorso all'autofinanziamento presenta criticità legate ai flussi di cassa, poiché gli investimenti necessari per la protezione della proprietà intellettuale devono essere sostenuti in anticipo rispetto alla maturazione di eventuali ricavi derivanti da *royalties* o cessioni.
- **Concessione di licenze e cessione di brevetti:** il trasferimento, temporaneo o permanente, dei diritti di sfruttamento economico di tecnologie o processi derivanti da ricerche svolte in ambito accademico, per i quali università ed EPR hanno ottenuto la protezione brevettuale.
- **Stipula di contratti di ricerca e consulenza con il settore privato:** nel primo caso, le imprese finanziano progetti di ricerca accademica in cambio del diritto a sfruttarne economicamente le applicazioni tecnologiche. Nel secondo, si avvalgono delle competenze scientifiche delle istituzioni di ricerca pubblica per la risoluzione di problematiche specifiche.
- **Promozione e incubazione di imprese spin-off e start-up:** la creazione di nuove iniziative imprenditoriali, con o senza la partecipazione diretta dell'università o dell'EPR al capitale di rischio dell'impresa⁷², finalizzate a portare sul mercato innovazioni tecnologiche derivanti da progetti di ricerca scientifica di base. Tale

⁷¹ A partire dal 2015, il Ministero delle Imprese e del Made in Italy ha stanziato poco più di 10 milioni di euro per la creazione e il potenziamento di UTT attraverso bandi aperti a università, EPR e, dal 2018, anche agli Istituti di ricovero e cura a carattere scientifico (cfr. la sezione "Dimensioni e risorse degli UTT").

⁷² Per quanto riguarda l'Italia, la partecipazione di università ed EPR al capitale di rischio delle imprese spin-off si osserva sia in forma indiretta, attraverso veicoli di diritto privato controllati dalle università — come ad esempio nel caso della società BeHold che ha come ente di riferimento e socio unico l'Università di Bologna e gestisce, nell'interesse di quest'ultima, le partecipazioni nelle società spin-off accreditate — sia in forma diretta, con la partecipazione dell'università o EPR al capitale sociale, come nel caso dell'Università degli Studi di Milano Bicocca e dell'Università Politecnica delle Marche.

percorso viene adottato qualora le imprese esistenti, a causa di asimmetrie informative o dell'elevata rischiosità del progetto, non risultino interessate a sviluppare e acquisire la nuova tecnologia.

Questa nota confronta le dotazioni (in termini di addetti e risorse investite) e le *performance* (entrate da licenze, cessioni e contratti di ricerca e creazione di start-up e spin-off) degli UTT italiani rispetto ai loro omologhi europei. I dati sono ricavati dal XIX Rapporto NetVal⁷³ 2024 e dall' *Annual Survey on the European Knowledge Transfer Landscape (2023)* dell'ASTP⁷⁴ , che raccoglie informazioni su 674 *Knowledge Transfer Offices (KTO)* di 21 paesi europei.

In termini di rappresentatività, il tasso di risposta alle domande dell'indagine Netval per l'anno 2022 ha variato tra il 60 e l'80 per cento dei membri, verosimilmente raccogliendo le risposte dei centri di maggiori dimensioni. Per quanto riguarda l'*ASTP 2023 Annual Survey*, riferito al 2021, il tasso di risposta varia tra il 40 e il 90 per cento a seconda dei quesiti. L'indagine integra i dati raccolti direttamente da *ASTP* presso 577 UTT europei con quelli trasmessi dalle associazioni nazionali di trasferimento tecnologico, sulla base delle rispettive rilevazioni nazionali.

La tavola 1 propone una sintesi delle principali statistiche considerate dall'analisi, che verranno commentati di seguito.

⁷³ Il Network per la Valorizzazione della Ricerca (NetVal) è un'associazione attiva nella promozione dell'innovazione e del trasferimento tecnologico (TT) cui aderiscono 65 università (il 77,3 per cento degli atenei italiani), 15 EPR e 16 istituti di ricovero e cura a carattere scientifico (IRCCS). Tra le attività principali, Netval conduce un'indagine statistica sulle attività degli UTT, i cui risultati confluiscono nel rapporto annuale sul trasferimento tecnologico.

⁷⁴ L'ASTP è la principale associazione europea dei professionisti del trasferimento tecnologico. NetVal fa parte degli associati ASTP.

Tavola 1 – Tabella di confronto delle principali statistiche tra UTT italiani ed europei

Variabile	Indagine NetVal	ASTP Survey
Numero medio di dipendenti (Equivalenti a Tempo Pieno)	5,7	11
Spesa media per la tutela della PI	90.000 €	150.000 €
Num. medio di famiglie brevettuali in portafoglio	60	100
Numero di nuovi contratti di licenza/opzione su PI	2,5-3 ^a	7
Valore medio dei contratti di licenza/opzione PI	4.800 €	70.000 €
Ricavi medi (per UTT) da contratti di licenza/opzione PI	100.000 €	1.200.000 €
Numero di contratti di cessione di PI	1,5 ^b	1,5
Valore medio dei contratti di cessione PI	10.000€-16.000€ ^c	200.000 €
Ricavi medi (per UTT) da contratti di cessione PI	13.000€-30.000€ ^d	300.000 €
Numero medio di contratti di ricerca	276 ^e	118
Valore medio per contratto di ricerca	21.000€ ^e	46.000
Ricavi medi da contratti di ricerca (per UTT)	5.950.000€ ^e	5.440.000 €
Numero medio di nuove start-up/spin-off	1,5 ^f	15,2
Numero medio ETP per start-up/spin-off	3,7	11,5

Note: Ove non diversamente specificato, i dati presentati si riferiscono al valore medio per UTT. I dati per l'indagine Netval si riferiscono all'anno 2022, mentre i dati della ASTP survey all'anno fiscale 2021.

^a La forchetta si riferisce a variazioni del valore medio tra il 2016 e il 2022, dato che la media per il 2022 (2,2 contratti per UTT) è stata significativamente minore della media per il 2021 (3,5 contratti per UTT).

^b Il valore si riferisce al valore mediano nel periodo 2020-2022.

^c La forchetta si riferisce a variazioni del valore medio tra il 2020 e il 2022, dato che la media per il 2022 (10.000€ per contratto) è stata significativamente minore della media per il 2021 (16.000€ per contratto).

^d La forchetta si riferisce a variazioni del valore medio tra il 2020 e il 2022, dato che la media per il 2022 (13.000€ per UTT) è stata significativamente minore della media per il 2021 (33.000€ per UTT).

^e Il dato medio riportato si basa su 27 rispondenti, un numero inferiore alla metà dei rispondenti alle altre domande dell'indagine.

^f Il dato riportato si riferisce al periodo 2018-2024 e alla media del numero di startup per UTT che abbia creato almeno una start-up o uno spin-off nel periodo 2018-2024. Il numero di queste istituzioni è stato pari a 76 nel censimento NetVal delle start-up/spin-off della ricerca pubblica.

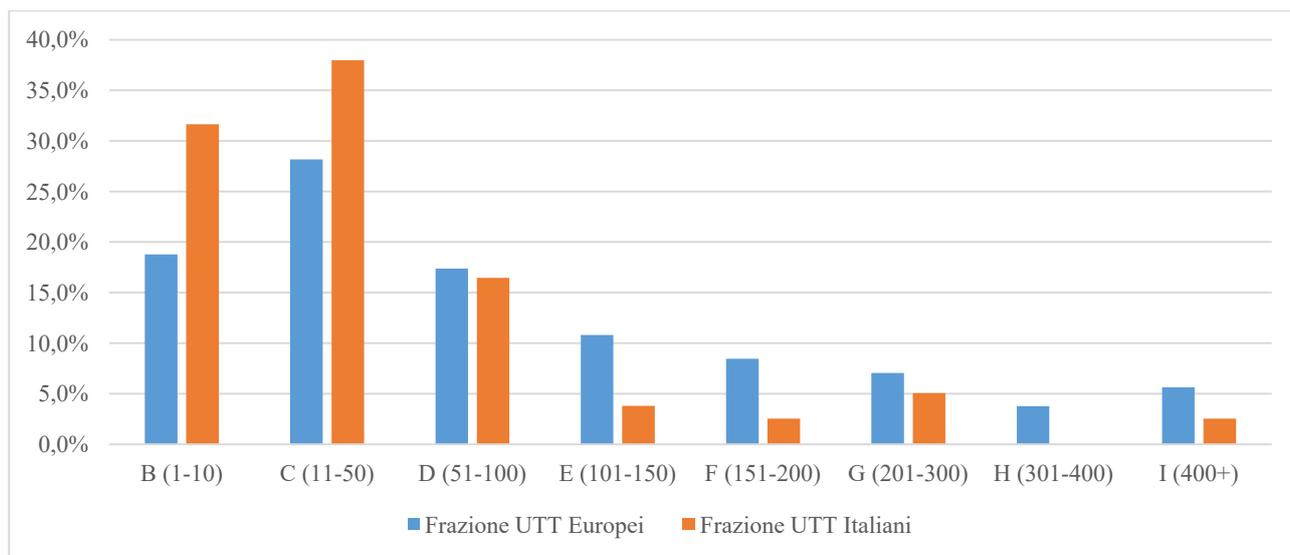
2. Dimensione e risorse degli UTT

La dimensione del portafoglio brevetti delle istituzioni italiane è più contenuta rispetto ai principali omologhi europei. La Figura 1 mostra la distribuzione degli UTT per classe dimensionale del portafoglio, definita in base al numero di famiglie brevettuali attive⁷⁵, mettendo a confronto il dato italiano — basato sui dati PATIRIS relativi ai brevetti registrati

⁷⁵ Per famiglia di brevetti attiva si intende una famiglia di brevetti — ovvero un insieme di brevetti, depositati in diversi Paesi, per proteggere una stessa invenzione in più giurisdizioni — la cui data di priorità è inferiore a 20 anni, la durata massima della validità legale della protezione brevettuale.

da università ed EPR italiani — con la media europea, calcolata sulla base dei risultati dell'indagine *ASTP 2023 Annual Survey*. La dimensione media del portafoglio brevetti delle 79 istituzioni italiane con almeno una famiglia attiva è pari a circa 60 famiglie brevettuali, un valore significativamente inferiore rispetto alla media europea, che si attesta poco al di sopra delle 100 famiglie.

Figura 1 - Distribuzione degli UTT per numero di "famiglie brevettuali" attive in portafoglio



La minore ampiezza del portafoglio brevetti delle istituzioni italiane rispetto ai principali omologhi europei si accompagna a una dotazione di risorse più limitata.

La dimensione media degli UTT in Italia risulta inferiore rispetto alla media dei principali paesi europei. Nel 2022 il numero medio di addetti espressi in equivalenti a tempo pieno (ETP) era stato pari a 5,7 unità, la metà di quelli degli UTT europei; anche a parità di famiglie brevettuali gestite, gli UTT italiani hanno il 20 per cento in meno di addetti rispetto alla media europea.

Tuttavia, rispetto alle 3,6 unità registrate nel 2012, la dimensione degli UTT italiani risulta in forte crescita⁷⁶. Tale dinamica potrebbe riflettere, almeno in parte, gli effetti del bando UTT⁷⁷ promosso nel 2015 dal Ministero dello Sviluppo Economico (ora Ministero delle Imprese e del Made in Italy) e dall'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi, finalizzato al potenziamento del personale impiegato nelle attività di trasferimento tecnologico nelle università.

La media nazionale nasconde peraltro una significativa eterogeneità tra istituzioni. Nelle prime cinque università ed EPR per numero di brevetti—Politecnico di Milano, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Politecnico di Torino, Istituto Italiano di Tecnologia e Università di Bologna— la dimensione degli UTT (18 ETP) è in linea con quella registrata nelle principali università europee per numero di brevetti in portafoglio⁷⁸.

Considerata la complessità delle mansioni, è verosimile che solo nei centri di dimensioni adeguate il personale degli UTT disponga delle risorse e delle competenze tecniche necessarie per gestire le fasi preliminari del processo di brevettazione⁷⁹; sarebbe d'altronde inefficiente avere dei centri molto strutturati a fronte di un portafoglio brevetti, o di una domanda di innovazione da parte del tessuto produttivo locale, di dimensioni limitate.

Il trasferimento tecnologico, peraltro, non incorre solo in costi del personale dedicato alla gestione dei processi, ma anche in quelli necessari alla protezione della proprietà intellettuale. Tali esborsi includono il pagamento di studi legali specializzati nella redazione delle domande di brevetto, nonché il sostenimento dei costi associati alle diverse fasi del processo brevettuale. Tra questi rientrano le tasse di deposito della domanda iniziale (*application fees*), i costi per l'attivazione della protezione al momento della concessione del brevetto e le spese per il mantenimento dei diritti nel tempo (*patent maintenance fees*). A questi si aggiungono

⁷⁶ Dal 2011, l'indagine Netval ha rilevato la creazione di 63 nuovi UTT, di cui 24 presso università, 6 presso EPR e 33 presso IRCCS. In questo contesto, l'aumento del numero medio di addetti espressi in ETP registrato tra il 2012 e il 2022 (+60%) potrebbe rappresentare una sottostima della crescita effettiva, poiché i nuovi centri tendono inizialmente ad avere dimensioni più contenute. Tale ipotesi trova conferma nell'andamento delle cinque principali istituzioni per numero di brevetti, in cui il numero di ETP è aumentato da 10 unità nel 2012 a 18 unità nel 2022 (+80%).

⁷⁷ Con il bando del 23 luglio 2015, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana del 7 agosto 2015, n. 182 (GU Serie Generale n.182 del 07-08-2015), il Ministero dello sviluppo economico ha finanziato, con risorse pari a 3 milioni di euro per gli anni 2015-2018, 61 progetti presentati da università ed EPR italiani per il potenziamento degli UTT. Un secondo bando del 22 maggio 2018 (GU Serie Generale n. 119 del 24-05-2018) ha riproposto la misura per il periodo 2018-2020, con uno stanziamento di poco superiore ai 2 milioni di euro, includendo gli IRCCS. Infine, un terzo bando dell'agosto 2022 (GU Serie Generale n.201 del 29-08-2022) ha stanziato ulteriori 7,5 milioni di euro a valere sul fondo risorse del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.

⁷⁸ Dato tratto dal rapporto "The role of European universities in patenting and innovation. A study of academic inventions at the EPO", realizzato congiuntamente da EPO e Fraunhofer Institut nell'ottobre 2024.

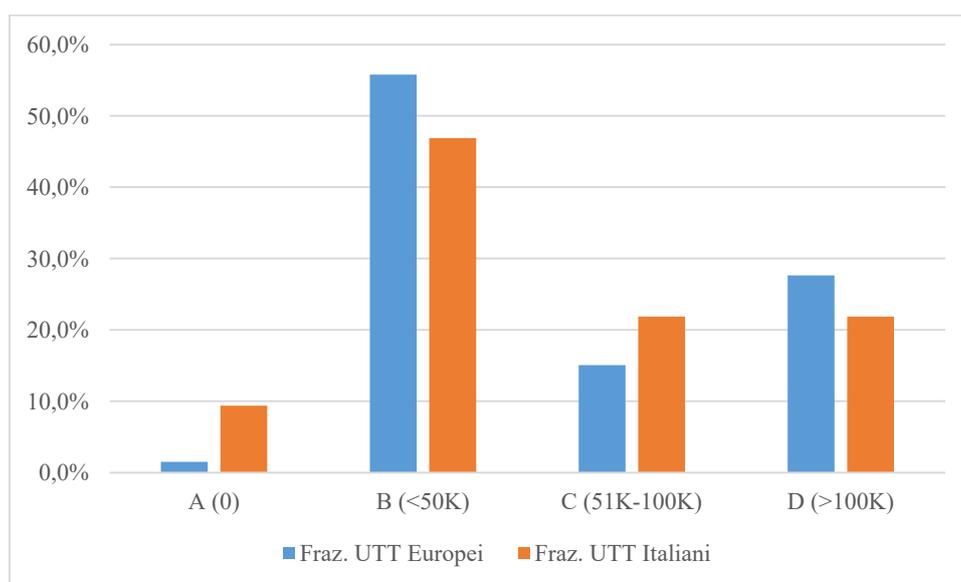
⁷⁹ Tra queste, rientrano l'analisi dello stato dell'arte brevettuale, volta a verificare l'eventuale esistenza di brevetti che la nuova tecnologia potrebbe violare, e la valutazione del requisito di novità, essenziale per l'ottenimento di un nuovo brevetto.

eventuali oneri legali derivanti da contenziosi in caso di violazione dei diritti di proprietà intellettuale da parte di terzi.

Nel 2022, gli UTT italiani hanno speso in media circa 90.000 euro per la tutela dei diritti della PI, un valore stabile rispetto all'anno precedente ma in significativa crescita rispetto ai 50.000 euro del 2012⁸⁰. Nonostante tale aumento, la spesa media in Italia rimane inferiore rispetto a quella registrata in Europa, pari a circa 150.000 euro nel 2021 (cfr. Figura 2).

Anche in questo caso, la media nazionale nasconde una marcata eterogeneità tra istituzioni. Nel 2022, le prime cinque università ed enti pubblici di ricerca per numero di brevetti hanno destinato, in media, 600.000 euro alla protezione della PI, quasi triplicando la spesa media del 2012, pari a 220.000 euro.

Figura 2 - Distribuzione degli UTT per categoria di spesa nella protezione della PI



Nota: La categoria A (0) si riferisce a una spesa pari a zero. La categoria B (<50K) si riferisce a una spesa inferiore ai 50.000 euro. La categoria C (51K-100K) si riferisce a una spesa compresa tra 51.000 euro e 100.000 euro. La categoria D (>100K) si riferisce a una spesa superiore a 100.000 euro.

3. Ricavi per licenze, cessioni e contratti di ricerca

La capacità degli UTT italiani di generare ricavi dal proprio portafoglio brevetti risulta inferiore rispetto alla media europea secondo diverse metriche.

⁸⁰ Il valore di spesa medio cresce a quasi 160.000 euro focalizzandosi solo sugli EPR.

Secondo i dati Netval, tra il 2016 e il 2022 il numero medio di contratti di licenza e/o opzione stipulati dalle istituzioni italiane è variato tra 2 e 3,5 all'anno, meno della metà della media europea di circa 7 contratti. Al contrario, il numero medio di contratti di cessione (1,5) è risultato in linea con il dato europeo.

I 1.189 contratti di licenza attivi hanno generato ricavi pari a 5,7 milioni di euro nel 2022. Il valore medio di circa 4.800 euro per contratto, che si può interpretare come una misura della qualità della proprietà intellettuale in portafoglio agli UTT italiani⁸¹, si confronta con quello di circa 70.000⁸² euro per contratto desumibile dai dati dei 311 rispondenti all'*ASTP 2023 Annual Survey* sugli UTT europei, che hanno riportato ricavi complessivi pari a circa 380 milioni di euro nel 2021.

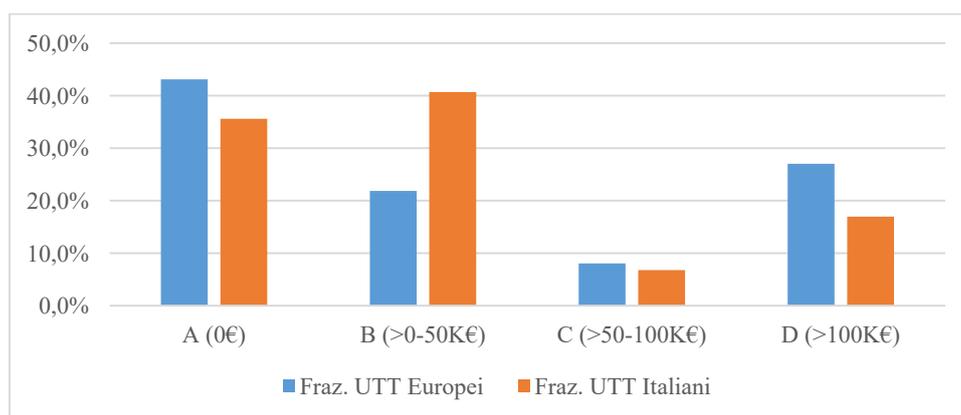
Per i 59 UTT che hanno risposto alla relativa domanda nell'indagine Netval, i ricavi medi da licenze e/o opzioni corrispondono circa 100.000 euro per istituzione, un ordine di grandezza inferiore ai 1,2 milioni di euro degli UTT europei.

In Italia come in Europa la distribuzione dei ricavi tra gli UTT è tuttavia caratterizzata da un'elevata eterogeneità. Tra i rispondenti nel nostro paese, il 36 per cento ha dichiarato di non aver ottenuto alcun ricavo da contratti di licenza, mentre solo il 17 per cento ha superato la soglia dei 100.000 euro (cfr. Figura 3). Infatti, circa tre quarti delle entrate totali sono state generate dalle cinque istituzioni di ricerca con il numero maggiore di brevetti in portafoglio. A fronte di 704 contratti attivi, esse hanno generato poco meno di 4,3 milioni di euro di ricavi, equivalenti a un valore medio per contratto uguale a 6.100 euro. La distribuzione dei ricavi appare fortemente squilibrata in favore delle istituzioni di maggiori dimensioni anche a livello europeo: il 43 per cento degli intervistati ha dichiarato ricavi nulli, mentre la quota di UTT con ricavi superiori ai 100.000 euro è stata pari al 27 per cento.

⁸¹ Il valore medio per contratto di licenza e/o opzione attivo in Italia risulta significativamente inferiore rispetto alla media europea. Tuttavia, questa differenza non sembra riconducibile a una diversa selezione del campione di rispondenti. Il numero di istituzioni che hanno fornito una risposta a questa domanda nell'indagine NetVal è pari a circa il 55 per cento del totale dei soci, un valore in linea con il tasso di risposta registrato per gli altri quesiti dell'indagine. Analogamente, nell'indagine ASTP a livello europeo, i 311 rispondenti rappresentano circa il 45 per cento degli UTT coperti dalla rilevazione. Inoltre, il valore medio dei contratti di licenza e/o opzione per le prime cinque istituzioni di ricerca italiane non si discosta in misura significativa dal dato medio nazionale, suggerendo che la differenza rispetto alla media europea non sia attribuibile alla composizione del campione analizzato.

⁸² Il dato sul numero di contratti di licenza e/o opzione attivi nelle università europee non è disponibile nella *2023 ASTP Annual Survey*. Il valore medio dei contratti è stato quindi calcolato sulla base di una stima del numero di contratti attivi basata sul flusso di nuovi contratti nel 2021 e sul rapporto tra il flusso annuale di nuovi contratti e il portafoglio di contratti attivi nel caso italiano. In base agli anni considerati per effettuare questa stima, il valore medio per contratto varia tra 54.000 e 85.500 euro.

Figura 3 - Distribuzione degli UTT per categoria di entrate da contratti di licenza

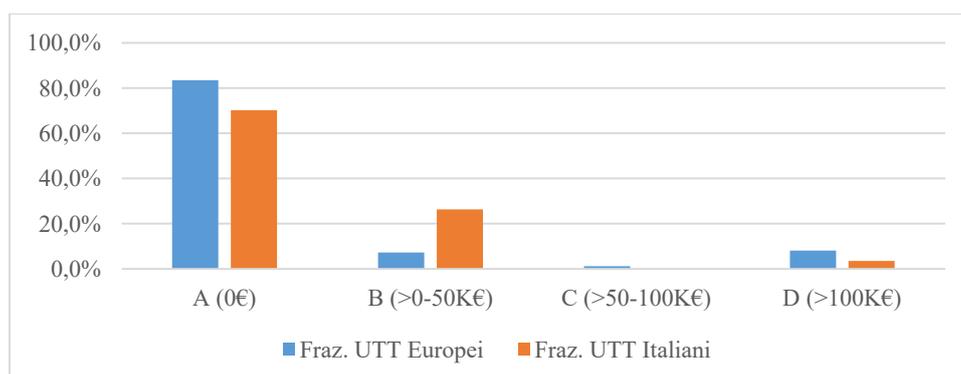


Nota: La categoria A (0€) si riferisce a una spesa pari a zero. La categoria B (>0.50K€) si riferisce a una spesa inferiore ai 50.000 euro. La categoria C (>50-100K€) si riferisce a una spesa compresa tra 51.000 euro e 100.000 euro. La categoria D (>100K€) si riferisce a una spesa superiore a 100.000 euro.

L'analisi dei ricavi derivanti dalla cessione di proprietà intellettuale (*cash-in equity*) evidenzia un divario ancora più marcato tra gli UTT italiani e i loro omologhi europei. Nel 2022, le entrate totali generate da questa attività in Italia sono state pari a circa 740.000 euro, in calo rispetto agli 1,4 milioni registrati nel 2021 e agli 1,1 milioni del 2020. Ciò corrisponde a un ricavo medio per contratto compreso tra 10.000 e 16.000 euro nell'arco temporale 2020-2022 e a un ricavo medio per UTT di circa 13.000 euro nel 2022, 30.000 euro nel 2021, e 22.000 euro nel 2020.

A titolo di confronto, i dati dell'*ASTP 2023 Annual Survey* indicano che nel 2021 i ricavi medi da cessione per gli UTT europei erano di un ordine di grandezza superiore (oltre 200.000 euro per contratto e intorno ai 300.000 euro annui per UTT).

Figura 4 - Distribuzione degli UTT per categoria di entrate da contratti di cessione



Nota: La categoria A (0€) si riferisce a una spesa pari a zero. La categoria B (>0.50K€) si riferisce a una spesa inferiore ai 50.000 euro. La categoria C (>50-100K€) si riferisce a una spesa compresa tra 51.000 euro e 100.000 euro. La categoria D (>100K€) si riferisce a una spesa superiore a 100.000 euro.

Un'ulteriore fonte di finanziamento per università, EPR e IRCCS è rappresentata dai contratti di ricerca e consulenza, che rientrano tra le attività degli UTT. Nel 2022, i 28 UTT italiani che hanno risposto a questa domanda nell'indagine NetVal hanno stipulato in media 276 contratti di ricerca con soggetti privati, generando ricavi pari a poco più di 6 milioni di euro per UTT, con un valore medio per progetto di circa 20.000 euro.

A livello europeo, secondo i dati dell'*ASTP 2023 Annual Survey*, il numero medio di contratti di ricerca per UTT è pari a 118, mentre i ricavi medi ammontano a 5,4 milioni di euro per UTT⁸³. Tuttavia, il valore medio per contratto risulta più che doppio rispetto a quello registrato in Italia.

In generale, solo per i centri di maggiori dimensioni, ad esempio il Consiglio Nazionale delle Ricerche in Italia o l'Università di Oxford nel Regno Unito⁸⁴, i ricavi generati dalla cessione definitiva o dalla concessione in licenza dei brevetti in portafoglio risultano sufficienti a coprire integralmente i costi di gestione degli UTT. Inoltre, il ricorso all'autofinanziamento presenta criticità legate ai flussi di cassa, poiché gli investimenti necessari per la protezione della proprietà intellettuale devono essere sostenuti in anticipo rispetto alla maturazione di eventuali ricavi derivanti da *royalties* o cessioni.

4. Impatto attraverso la creazione di start-up e spin-off

Infine, l'attività degli UTT può essere valutata sulla base del numero di start-up e spin-off⁸⁵ generate a partire dalle attività di ricerca. Secondo i dati dell'indagine Netval, tra il 2004 e il

⁸³ Tuttavia, questo dato potrebbe riflettere una selezione del campione di rispondenti all'indagine italiana, che è significativamente inferiore rispetto alle altre domande sui ricavi da licenze e cessioni, mentre il numero di rispondenti all'indagine europea è in linea con le altre domande.

⁸⁴ Si veda la "*Relazione sulla ricerca e l'innovazione in Italia. Analisi e dati di politica della scienza e della tecnologia. Quarta Edizione*" pubblicato da Cnr Edizioni a settembre 2023.

⁸⁵ Spin-off e start-up universitari si differenziano per il fatto che le università o gli EPR da cui originano detengono (nel caso degli spin-off) o meno (nel caso delle start-up) quote di partecipazione.

2022 sono state create poco più di 2.000 imprese spin-off e start-up da università, EPR e IRCCS italiani.

A partire dal 2018, il numero di nuove imprese si è attestato tra le 110 e le 130 unità annue, corrispondenti a una media di circa 1,5 nuove imprese all'anno per ciascun UTT che abbia creato almeno una start-up o uno spin-off nello stesso periodo⁸⁶. Di queste, circa un quarto erano spin-off, ovvero imprese con una partecipazione diretta dell'università o dell'EPR, mentre la restante quota era costituita da start-up, senza un coinvolgimento diretto delle istituzioni di ricerca.

In Italia, la partecipazione di università ed EPR al capitale di rischio delle imprese spin-off avviene sia in forma indiretta, attraverso veicoli societari di diritto privato controllati dagli atenei, sia in forma diretta, con la detenzione di quote nel capitale sociale delle imprese.

Un esempio di partecipazione indiretta è rappresentato dalla società *BeHold*, il cui ente di riferimento e socio unico è l'Università di Bologna. Questa società gestisce, nell'interesse dell'ateneo, le partecipazioni nelle società spin-off accreditate. Al contrario, alcuni atenei adottano un modello di partecipazione diretta, come nel caso dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca e dell'Università Politecnica delle Marche, che detengono quote nel capitale sociale di alcune imprese spin-off.

A livello europeo, la creazione di nuove imprese risulta significativamente più dinamica. Secondo i dati dell'*ASTP 2023 Annual Survey*, nel 2021 ciascun UTT europeo ha creato in media 1,3 spin-off e 13,9 start-up, valori notevolmente superiori rispetto a quelli osservati in Italia.

Anche la dimensione media e l'intensità innovativa delle nuove imprese spin-off e start-up universitarie presentano differenze significative tra l'Italia e la media europea. Secondo i dati Netval, nel 2022 il numero medio di occupati espressi in ETP nelle start-up e spin-off universitari attivi in Italia è stato pari a 3,7 unità, un valore inferiore rispetto a quello registrato a livello europeo, pari a circa 11,5 ETP.

⁸⁶ Sulla base del censimento NetVal, risultano 76 università, EPR e IRCCS che abbiamo creato almeno una start-up o uno spin-off tra il 2018 e il 2024.

Sotto il profilo della brevettazione, le start-up e gli spin-off universitari italiani mostrano una minore propensione all'innovazione rispetto ai principali paesi europei. Dal confronto tra i dati NetVal e uno studio dello *European Patent Office* (EPO) sull'attività brevettuale universitaria, emerge che delle start-up e degli spin-off universitari fondati in Italia tra il 2015 e il 2019 quelli che detengono almeno un brevetto EPO sono compresi tra un quinto e un decimo del totale, a seconda della fonte di dati utilizzata e del perimetro di analisi che queste fonti prendono a riferimento⁸⁷. Più in generale, il numero medio di brevetti EPO detenuti dalle imprese universitarie italiane è pari a 1,7, un valore inferiore rispetto a quello osservato in Germania, Francia e Regno Unito (prossimo a 3) e significativamente distante dal dato statunitense, superiore a 4 brevetti per impresa.

5. Criticità e proposte di *policy*

L'analisi delle risorse e delle performance degli UTT in Italia evidenzia un significativo ritardo rispetto alla media degli altri paesi europei.

Le difficoltà del sistema italiano di trasferimento tecnologico possono essere ricondotte a tre principali fattori, tra loro interconnessi:

- **Disponibilità di risorse:** l'investimento nelle attività di trasferimento tecnologico risulta limitato, sia in termini di personale qualificato, sia in relazione alle risorse necessarie per la protezione e la valorizzazione della proprietà intellettuale. La carenza di fondi penalizza, in particolare, le attività di concessione e cessione dei brevetti, il supporto alla fase di *Proof-of-Concept* (PoC) e l'incubazione di start-up e spin-off. Secondo l'analisi dell'OCSE "*Knowledge exchange and collaboration between universities and society in Italy. The ITA.CON Project*⁸⁸", la scarsità di risorse rappresenta un ostacolo al trasferimento tecnologico per un terzo delle università

⁸⁷ Il valore di un quinto è ottenuto rapportando il numero di start-up fondate tra il 2015 e il 2019 che detengono almeno un brevetto EPO direttamente o indirettamente legato alla ricerca accademica (riportato nello studio EPO "*The role of European universities in patenting and innovation. A study of academic inventions at the EPO*") al numero di start-up e spin-off universitari creati in Italia nello stesso periodo (riportato nel rapporto NetVal). Un'analisi alternativa basata sui dati NetVal e *DeepTechFinder*, che monitora le start-up che detengono almeno un brevetto EPO legato alla ricerca universitaria, indica che la quota di start-up e spin-off italiani con almeno un brevetto EPO si attesta intorno a un decimo. La differenza tra le due stime è riconducibile al perimetro dei dati considerati: il rapporto NetVal include solo le start-up e gli spin-off fondati da ricercatori o partecipati da università ed EPR, mentre lo studio EPO considera anche start-up non universitarie che detengono brevetti accademici.

⁸⁸ Il progetto *ITA.CON*, realizzato tra il 2021 e il 2023, è stato ideato per analizzare le sfide e le opportunità delle attività di scambio di conoscenze e collaborazione nelle università pubbliche italiane e nei loro partner. L'indagine ha raccolto nuove evidenze qualitative e quantitative attraverso un questionario rivolto alle 67 università pubbliche del Paese, a cui hanno risposto 56 atenei.

intervistate, mentre la mancanza di prospettive di carriera per il personale degli UTT è segnalata come una criticità da oltre la metà dei rispondenti.

Sebbene dal 2023, con l'abolizione del “*professor privilege*”, i diritti di sfruttamento della proprietà intellettuale siano tornati in capo a università ed EPR con la possibilità di generare maggiori entrate, il ricorso all'autofinanziamento risulta sostenibile solo nei casi in cui il portafoglio brevettuale abbia una dimensione sufficientemente ampia. Inoltre, tale modello presenta criticità legate alla gestione dei flussi di cassa, in quanto i costi per la protezione della proprietà intellettuale precedono temporalmente gli eventuali ricavi derivanti dalla concessione di licenze o dalla cessione dei brevetti.

- **Scala operativa insufficiente:** solo poche università ed EPR raggiungono la scala richiesta per il buon funzionamento di un UTT⁸⁹. D'altronde, come accade in altri paesi europei, l'attività brevettuale universitaria è fortemente concentrata nelle regioni economicamente e industrialmente più avanzate, caratterizzate dalla presenza di poli di eccellenza (come il Politecnico di Milano e il Politecnico di Torino)⁹⁰. Nelle aree periferiche, la dimensione degli atenei, la struttura del tessuto produttivo locale e la sua domanda di innovazione sono elementi di criticità che rendono più complicato il sostenimento dei costi fissi necessari al funzionamento degli UTT.
- **Vincoli organizzativi e giuridici:** la complessità burocratica e le rigidità organizzative delle università rappresentano un ulteriore ostacolo al trasferimento tecnologico, come indicato da oltre un terzo degli intervistati nello studio dell'OCSE già citato. Mentre nei casi di maggiore successo in Europa gli UTT operano come entità autonome, costituite in società indipendenti (cfr. Tavola 2, tratta dalla “*Relazione sulla ricerca e l'innovazione in Italia*”, a cura del CNR), in Italia i

⁸⁹ Secondo l'*ITA.CON Project* dell'OCSE, la dimensione delle istituzioni accademiche rappresenta una barriera al trasferimento tecnologico per quasi la metà delle università intervistate.

⁹⁰ Secondo il rapporto *The role of European universities in patenting and innovation. A study of academic inventions at the EPO*, realizzato congiuntamente dallo European Patent Office e dal Fraunhofer Institut nell'ottobre 2024, l'attività brevettuale universitaria è localizzata nelle regioni europee economicamente e industrialmente più avanzate, quali la Baviera, la Ruhr, l'Île-de-France e l'Italia settentrionale. Le forze di agglomerazione geografica si riflettono anche nel carattere locale delle collaborazioni tra università e imprese. A livello europeo, circa l'80% delle domande di brevetto congiunte delle università coinvolgono aziende, con una netta prevalenza di collaborazioni che rimangono nei confini nazionali.

principali UTT restano uffici amministrativi interni alle università e agli EPR soggetti all'applicazione della normativa vigente in materia di appalti pubblici, con conseguenti limitazioni in termini di flessibilità gestionale.

Tavola 2 – Confronto tra UTT italiani e internazionali

2021	Paese	Forma giuridica	N. udp	Entrate da valorizzazione delle private M€	Portafoglio brevettuale (n.)*	N. Spin off attivi
Oxford University Innovation	UK	Società completamente partecipata dall'università	80	11	763	204
KU Leuven Research & Development	Belgio	Associazione di istituti di istruzione superiore nelle Fiandre e Bruxelles	120	nd	750	149
Max Planck Innovation	Germania	GmbH (Company della Max Planck Society)	nd	nd	727	170
CNRS Innovation	Francia	Società per azioni CNRS 70% e Bpifrance Financement 30%	70	10 (dato CNRS complessivo)	5.547	1500 (dato CNRS complessivo)
Politecnico di Milano	Italia	Uffici amministrazione	13	1,17	461	71
Università di Padova	Italia	Uffici amministrazione	6	0,3	113	59
Università di Bologna	Italia	Uffici amministrazione	22	0,7	101	54
Università Federico II Napoli	Italia	Uffici amministrazione	10	nd	16	91
CNR	Italia	Uffici amministrazione	17	0,96	268	56

Fonte: elaborazione degli autori dei dati presenti sui rispettivi siti istituzionali (anno di riferimento 2021).

* I dati sul portafoglio brevettuale sono stati estratti utilizzando il software di ricerca e analisi brevettuale Orbit di Questel (<https://www.questel.com/ip-intelligence-software/orbit-intelligence/>). L'indicatore si riferisce alle famiglie brevettuali (cfr. note 11, 13) con almeno un deposito attivo al 30.06.2021, nella fase Europea o negli Stati Uniti. Sono esclusi i brevetti attivi solo in altri paesi (a causa di possibili problemi di affidabilità dei database di riferimento predisposti e aggiornati dagli Uffici brevetti locali) e quelli depositati negli ultimi 18 mesi, periodo nel quale le domande di brevetto vengono mantenute segrete. Sono esclusi anche i brevetti solo italiani, non estesi a livello internazionale.

Note: La fonte della tabella è la "Relazione sulla ricerca e l'innovazione in Italia. Analisi e dati di politica della scienza e della tecnologia. Quarta Edizione" pubblicato da Cnr Edizioni a settembre 2023.

Alla luce delle criticità evidenziate, si delineano due principali linee di intervento tra loro complementari:

- **Il rafforzamento delle risorse destinate al trasferimento tecnologico**, con particolare riferimento alla protezione della PI, alla formazione del personale e al potenziamento degli organici degli UTT. Le raccomandazioni di policy contenute nel rapporto dell'OCSE suggeriscono di incrementare la quota del Fondo di Finanziamento Ordinario (FFO) delle università destinata alle attività di trasferimento

tecnologico, assegnandola sulla base delle performance. In alternativa, si potrebbe potenziare il finanziamento di bandi dedicati agli UTT e ai Proof-of-Concept (PoC), già avviati dal Ministero delle Imprese e del Made in Italy (MIMIT) a partire dal 2015.

- **L'evoluzione del modello organizzativo**, al fine di bilanciare l'esigenza di coordinamento e scala con la necessaria flessibilità operativa per i centri di ricerca di maggiori dimensioni. A tal fine, si individuano tre possibili strumenti operativi.
 1. La creazione di un **ente di coordinamento centralizzato per gli istituti di ricerca di minori dimensioni** potrebbe migliorarne l'efficacia delle attività svolte dalle università e dagli EPR di dimensioni più ridotte. Un modello è rappresentato dal Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) in Francia, il cui "Dipartimento Innovazione e Relazioni con le Imprese" sovrintende alle attività di trasferimento tecnologico delle sedi locali e promuove la collaborazione con il settore privato attraverso oltre 130 strutture di ricerca congiunte CNRS-industria.
 2. L'adozione di **meccanismi incentivanti che favoriscano la collaborazione tra istituzioni geograficamente vicine** potrebbe consentire il raggiungimento di economie di scala, anche attraverso la creazione di strutture giuridiche autonome di diritto privato. Un esempio di riferimento è rappresentato dal KU Leuven Research & Development (LRD), l'UTT della KU Leuven Association, una rete di istituti di istruzione superiore nelle Fiandre e a Bruxelles. Costituita come associazione autonoma, la LRD coordina le attività di trasferimento tecnologico per tutti i membri della rete, gestisce le relazioni con le imprese e promuove la creazione di nuove iniziative imprenditoriali.
 3. **Il potenziamento degli UTT dei centri di ricerca maggiori trasformandoli in entità giuridiche autonome**, eventualmente controllate dalle fondazioni universitarie, che operino secondo le regole del diritto privato. Le principali istituzioni italiane per numero di brevetti, come il CNR, il Politecnico di Milano e il Politecnico di Torino, potrebbero così beneficiare di una maggiore

flessibilità organizzativa e finanziaria. Un modello di riferimento in questo ambito è la Oxford University Innovation, l'UTT dell'Università di Oxford, organizzato come società indipendente con 80 dipendenti, interamente partecipata dall'università.

I Competence Center e il trasferimento tecnologico in Italia

A cura di Monica Andini, Francesco D'Amuri, Andrea Linarello, Giulia Mattei

Con il contributo di

Davide Moretti e Pasquale Recchia (Bari), Fabio Quintiliani e Silvia Del Prete (Bologna),
Davide Revelli (Genova), Laura Conti (Firenze), Maria Giulia Cassinis e Massimiliano
Rigon (Milano), Luigi Leva e Simone Zuccolalà (Napoli), Marco Gallo e Elisa Scarinzi
(Roma), Luca Brugnara, Gabriella Dardano e Cristina Fabrizi (Torino),
Federica Fiodi (Trieste)

Sintesi e principali conclusioni

- I *Competence Center* (CC) sono nati nel 2018 con l'obiettivo di supportare le imprese, in particolare le PMI, nel processo di adozione di tecnologie digitali avanzate. Questi centri si distinguono dalle altre numerose iniziative nazionali già esistenti per essere dei partenariati pubblico-privati fra università, centri di ricerca, imprese ed enti pubblici, col fine di operare come intermediari tra il mondo della ricerca e quello delle imprese. Il bando di costituzione, emesso dal MIMIT, ha selezionato 8 CC, 7 dei quali localizzati nel Centro-Nord.
- I CC gestiscono programmi di trasferimento tecnologico sia attraverso progetti di ricerca congiunti tra istituzioni pubbliche e private sia attraverso lo sviluppo di soluzioni innovative richieste dalle imprese. Mettono a disposizione delle aziende laboratori, strumenti, supercalcolatori e linee produttive pilota dotate di attrezzature all'avanguardia per testare e sperimentare nuove tecnologie prima di procedere all'investimento su larga scala nei loro stabilimenti. Svolgono inoltre attività di formazione, orientamento, *assessment* della maturità digitale delle imprese e assistenza nella partecipazione a bandi per finanziamenti.
- Le risorse complessivamente stanziare dal MIMIT a valere su fondi propri o su dotazioni del PNRR sono pari a 186 milioni per il periodo 2019-2025; di questi, circa il 30 per cento è stato destinato alla copertura delle spese di costituzione e

funzionamento. Il restante 70 per cento è stato erogato prevalentemente alle imprese selezionate tramite bandi sotto forma di compartecipazione al costo per investimenti realizzati con la collaborazione del CC o per la fruizione di servizi prestati dal CC stesso. A queste risorse si aggiungono le quote consortili e i contributi *in kind* (personale, strutture, apparecchiature, laboratori) versate dai soci (università, imprese partner, altri enti e associazioni).

- I CC appaiono fortemente dipendenti dallo stanziamento di fondi pubblici. Secondo le informazioni raccolte sui siti istituzionali e con delle interviste di direttori dei CC, i ricavi derivanti dall'erogazione di servizi dei CC costituiscono una quota minoritaria dei proventi totali, elemento che pone il problema relativo al rifinanziamento dei CC una volta esaurite le risorse PNRR; alcuni dei centri hanno già diversificato le entrate concorrendo per fondi europei e regionali. Non è previsto un finanziamento strutturato da parte degli enti locali, spesso promotori di iniziative analoghe che hanno ricadute dirette sul territorio, ma che di fatto si sovrappongono alle attività dei CC⁹¹.
- Secondo i dati del Registro Nazionale Aiuti (RNA), l'importo medio erogato alle imprese attraverso bandi è stato pari a 50.000 euro; per tutti i centri una quota significativa (quasi sempre oltre la metà) dei fondi è allocata a imprese con sede nella regione (o nelle regioni) di riferimento; prevalgono inoltre le allocazioni verso le piccole imprese e operanti nei servizi.
- Iniziative in quest'ambito a livello europeo (*Fraunhofer Institute* in Germania; *Catapult Network* nel Regno Unito) si differenziano significativamente dai *Competence Center* per le maggiori dimensioni, una maggiore specializzazione nel trasferimento tecnologico e lo sviluppo di progetti di innovazione, l'ampia disponibilità di risorse (nel 2023 le entrate del *Fraunhofer Institute* sono state pari a 3,2 miliardi), nonché la maggiore stabilità dei finanziamenti, che nel caso del *Fraunhofer Institute* usufruiscono di un *mix* di fondi erogati da diversi ministeri federali e dai *Laender*. Nei *Catapult*, come nei CC, le imprese agiscono principalmente come destinatarie dei servizi e partner in progetti specifici, mentre nel modello

⁹¹ Per un approfondimento sulla frammentazione delle iniziative regionali a supporto dell'innovazione cfr. F. Lotti e M.L. Stefani, "Le iniziative regionali per favorire l'innovazione nelle imprese", 2014, Questioni di economia e finanza, n. 246.

Fraunhofer le aziende collaborano in qualità di clienti o partner di ricerca, senza una partecipazione diretta. Rispetto a queste iniziative europee, i CC mostrano infine una maggiore sovrapposizione in termini di tecnologie presidiate, dovuta anche al fatto che tutti sono focalizzati su Industria 4.0 e sulle tecnologie ad essa correlate, in linea con il perimetro presidiato dall'unico dicastero finanziatore.

- I CC si inseriscono a loro volta in un panorama variegato e capillare di altre strutture che hanno la finalità di favorire la trasformazione digitale del tessuto produttivo. Alcune di esse sembrano sovrapporsi tra loro (come, ad esempio, gli 88 Punti Impresa Digitale e 227 Digital Innovation Hub), e spesso riguardano attività a basso contenuto innovativo come l'*assessment* e l'orientamento; altre condividono attività e compiti propri dei CC, come ad esempio gli *European Digital Innovation Hub*. La numerosità e la sovrapposizione di tali iniziative, spesso finanziate con risorse pubbliche, favorisce la dispersione delle risorse destinate alla transizione digitale.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alle schede predisposte, per ciascun *Competence Center*, dalla Divisione ARET della regione di riferimento (cfr. Appendice).

1. Il variegato sistema italiano di trasferimento tecnologico

Al fine di accelerare la transizione digitale del sistema produttivo, il Piano nazionale Industria 4.0 (2017-2020) ha previsto la creazione e il potenziamento di strutture volte a favorire la diffusione delle tecnologie e delle competenze digitali finanziate prevalentemente con risorse pubbliche erogate dal MIMIT. Le strutture più avanzate sono i Competence Center (CC), che hanno l'obiettivo di creare un ponte tra la ricerca di base e le attività commerciali delle imprese, occupandosi principalmente di trasferimento tecnologico e aiutando le imprese a sviluppare e implementare i progetti innovativi e di digitalizzazione. I Digital Innovation Hub (DIH) e i Punti di impresa digitale (PID) effettuano gli assessment digitali delle imprese e le orientano all'attività dei CC. Il piano ha previsto inoltre i Centri di trasferimento tecnologico 4.0 (CTT), ovvero società o enti riconosciuti e certificati (secondo i criteri stabiliti dal MIMIT sempre nel 2017), per lo svolgimento di attività di formazione e consulenza tecnologica, nonché di erogazione di servizi di trasferimento tecnologico.

Il panorama si è arricchito, negli anni più recenti, di due ulteriori iniziative: gli European Digital Innovation Hub (EDIH) e i Poli di innovazione. Gli EDIH sono strutture finanziate dall'Unione europea e dagli Stati membri, selezionate con bando dalla Commissione europea nel 2020⁹² per promuovere e sostenere la transizione digitale dell'UE; l'obiettivo è quello di favorire l'adozione di strumenti quali il cloud, l'intelligenza artificiale e i big data ed è quindi ricompreso nel perimetro di attività dei CC, che infatti – anche per incrementare e diversificare le fonti di finanziamento – hanno partecipato ai bandi per essere selezionati come EDIH⁹³. Le iniziative non selezionate dal bando europeo ma che hanno ricevuto il seal of excellence dalla Commissione sono abilitate a operare come EDIH sul territorio nazionale se finanziate da fondi MIMIT. I Poli di innovazione sono invece stati finanziati e selezionati nel 2023 dal MIMIT con fondi PNRR con l'obiettivo – condiviso con i DIH e i PID – di fungere da ulteriore punto di accesso per le imprese al sistema di trasferimento tecnologico⁹⁴, composto dai CC e dagli EDIH, erogando servizi di assessment digitale e orientamento per favorire la transizione digitale delle imprese. A queste iniziative si aggiungono quelle nate su impulso delle regioni e degli enti locali.

Le iniziative per favorire la trasformazione digitale del tessuto produttivo sono dunque numerose e, in alcuni casi, diffuse in modo capillare sul territorio nazionale. Tuttavia, sulla base delle informazioni disponibili circa le attività e i servizi offerti, molte di esse sembrano sovrapporsi e spesso riguardano attività a basso contenuto innovativo come l'*assessment* e l'orientamento. In questo panorama, le attività del CC si distinguono perché maggiormente orientate al trasferimento tecnologico creando un collegamento tra il mondo della ricerca e le imprese.

La tavola 1 riassume le caratteristiche delle strutture appena descritte con riferimento al panorama nazionale.

⁹² Alcuni EDIH sono coordinati dai CC.

⁹³ A titolo di esempio, BI-REX è capofila di un EDIH, Cyber 4.0 è coordinatore di un EDIH con *Seal of excellence*, MediTech è partner di quattro EDIH (cfr. <https://www.innovationpost.it/attualita/ricerca-e-innovazione/progetti-di-innovazione-e-servizi-alle-imprese-ecco-come-i-competence-center-stanno-usando-113-milioni-del-pnrr/>).

⁹⁴ Il Bando MIMIT ha selezionato e finanziato 6 Poli di innovazione: tra questi vi sono anche soggetti che già operano come DIH (ad esempio, Confindustria) e che quindi potrebbero aver ottenuto un finanziamento per proseguire le proprie attività.

Tavola 1. Strutture a supporto di trasferimento tecnologico e digitalizzazione delle imprese

Centro	Gestione	Sedi	Principali fonti di finanziamento	Fondi dal 2022/23 (milioni di euro) riferiti alla principale fonte di finanziamento
CC	Consorzi pubblici-privati	8 <i>(Hub and spoke in alcuni casi)</i>	Fondi MIMIT, PNRR	113,4 (PNRR) rifinanziamento
EDIH	Società, enti, consorzi	13 <i>(Hub and spoke in alcuni casi)</i>	Fondi europei e PNRR	33,6 (PNRR)
EDIH (<i>seal of excellence</i>)	Società, enti, consorzi	24	Fondi PNRR (dal 2023)	114,5 (PNRR)
Poli Innovazione	Principali associazioni di categoria	6 <i>(Hub and spoke)</i>	Fondi MIMIT, PNRR	42
PID	Unioncamere	88 strutture	Finanziato con l'aumento dei diritti camerali per progetti strategici	-
DIH	Principali associazioni di categoria	277 strutture	Finanziati dalle associazioni di categoria	-
CTT	Società, enti, consorzi	42 strutture	Per queste iniziative non è previsto un finanziamento <i>ad hoc</i> , ma la certificazione da parte del Ministero per lo svolgimento delle attività	-
<p><i>Note. Nostre elaborazioni su dati MIMIT presenti sul sito: https://www.atlantei40.it.</i></p>				

2. Ruolo, organizzazione e funzionamento dei Competence Center

I CC sono costituiti come partenariati pubblico-privati, in cui i partner pubblici non possono rappresentare più del 50 per cento dei partner complessivi. Hanno come soci fondatori università, enti di ricerca e imprese di dimensioni medio grandi che contribuiscono sia con capitali sia con contributi *in kind* (personale, strutture, apparecchiature, laboratori). La *governance* è generalmente affidata a un Consiglio di Amministrazione (CdA) o un organo equivalente, che definisce le strategie e supervisiona le attività del centro⁹⁵; i rappresentanti delle università ricoprono spesso posizioni di vertice, mentre gli organi di governo possono ricomprendere esponenti sia delle aziende partner sia di associazioni imprenditoriali, camere di commercio e altri enti pubblici.

Il finanziatore principale dei CC è il MIMIT (43 milioni di euro nella fase 2019-2022, 13 a partire dal 2023 con l'impiego di fondi PNRR⁹⁶); i CC ottengono ulteriori risorse dalla partecipazione a bandi europei, nazionali e regionali e attraverso la vendita di servizi alle imprese.

I servizi principali offerti dai CC sono:

- **Progetti di trasferimento tecnologico.** La collaborazione tra università, centri di ricerca e imprese è orientata a promuovere il trasferimento tecnologico e la ricerca applicata sia attraverso progetti di ricerca congiunti sia attraverso lo sviluppo di soluzioni innovative richieste dalle imprese. I CC mettono a disposizione delle aziende laboratori, strumenti, supercalcolatori e linee pilota dotate di attrezzature all'avanguardia per testare e sperimentare nuove tecnologie prima di procedere all'investimento (*test-before-invest*).
- **Orientamento e *assessment*.** In questo ambito effettuano l'*assessment* digitale per valutare il livello di maturità tecnologica delle aziende e individuare le aree di miglioramento. Servizi di consulenza, *assessment* e orientamento hanno l'obiettivo di aiutare le imprese a implementare soluzioni digitali avanzate.

⁹⁵ Alcuni CC prevedono anche un Comitato Tecnico-Scientifico per valutare i progetti e garantire la qualità dei servizi offerti. La struttura organizzativa include un direttore e uno staff tecnico e gestionale.

⁹⁶ DM 10 marzo 2023, poi modificato dal DM del 31 maggio 2024.

- **Formazione.** Erogano corsi di formazione e attività di *upskilling* e *reskilling* per imprese e professionisti; organizzano workshop e seminari per favorire il trasferimento di conoscenze e lo scambio di *best practices*; offrono consulenza su tecnologie specifiche, processi produttivi e modelli di business.
- **Consulenza per l'accesso ai finanziamenti.** Assistenza nell'individuazione di opportunità di finanziamento e nella partecipazione a bandi pubblici, inclusi quelli legati al PNRR ed erogati attraverso bandi gestiti direttamente dai CC.

La tavola 2 riassume, per ciascun CC, la specializzazione tecnologica e i principali servizi offerti.

Tavola 2. I Competence Center in Italia

<i>Competence Center</i>	Regione di localizzazione	Principale specializzazione tecnologica	Principali attività/Servizi offerti
ARTES 4.0	Toscana (sede legale), con macronodi in Liguria, Umbria, Marche, Lazio, Sicilia e Sardegna	Robotica avanzata e tecnologie abilitanti per l'Industria 4.0 e 5.0	Promozione e diffusione di tecnologie digitali, servizi di orientamento, formazione, innovazione, consulenza economica e manageriale, audit tecnico, <i>test-before-invest</i> , consulenza su finanziamenti e proprietà intellettuale.
CIM 4.0	Piemonte (Torino)	<i>Additive manufacturing, industrial IoT, intelligenza artificiale, analisi dati, cybersecurity</i>	Linee pilota (Digital Factory e Additive Manufacturing), formazione (CIM4.0 Academy), finanziamento di progetti, consulenza per l'innovazione, supporto a startup e PMI innovative.
Cyber 4.0	Lazio (Roma)	<i>Cybersecurity</i>	<i>Assessment</i> organizzativi e tecnici, test di tecnologie di frontiera, formazione di base e specialistica, supporto per certificazioni di sicurezza, accesso a fondi PNRR.
BI-REX	Emilia-Romagna (Bologna)	<i>Big data</i> per il manifatturiero e il terziario, trasformazione digitale e sostenibile	Linea Pilota (<i>smart factory</i>); supporto all'innovazione, progetti di ricerca e sviluppo, scambio di <i>best practices</i> , trasferimento tecnologico, servizi di <i>assessment</i> , formazione, <i>test-before-invest</i> , finanziamento di progetti innovativi, servizi con sconti in fattura.

MADE	Lombardia (Milano)	Tecnologie dell'Industria 4.0, con focus su manifattura digitale	Formazione (Scuola di Competenze 4.0), progetti di trasferimento tecnologico (strategia Industria 4.0, <i>scouting</i> tecnologico, consulenza, <i>test-before-invest</i> e validazione di progetti, progetti di innovazione), servizi a catalogo con sconti in fattura.
SMACT	Triveneto (Veneto, Friuli Venezia Giulia, Trentino Alto Adige)	Social network, <i>mobile platform e apps, analytics e big data, cloud, IoT, intelligenza artificiale, realtà aumentata, blockchain, cybersecurity, digital twin</i>	Servizi di orientamento, formazione, progetti di innovazione, ricerca industriale e sviluppo sperimentale, servizi di <i>assessment</i> e certificazione, cofinanziamento di servizi con sconti in fattura.
MediTech 4.0	Campania e Puglia (multiregionale)	ICT, <i>Internet of Things</i> , dronistica, Intelligenza Artificiale, <i>cybersecurity</i> , dati e crittografia quantistica	<i>Assessment</i> tecnologico, formazione (<i>upskilling e reskilling</i>), bandi per progetti di innovazione, servizi con sconti in fattura, supporto per accesso a finanziamenti comunitari.
Start 4.0	Liguria (Genova)	Sicurezza fisica e informatica, infrastrutture critiche, <i>digital twin</i> , tecnologie Industria 4.0	<i>Assessment</i> (anche nell'ambito della <i>cybersecurity</i>), test/sperimentazione di nuove tecnologie, formazione su competenze digitali e sicurezza aziendale, supporto per la tutela della proprietà intellettuale, consulenza per l'innovazione, assistenza per l'accesso a finanziamenti e la partecipazione a bandi.
<p><i>Note. Nostre elaborazioni sulle informazioni contenute nelle schede ARET. Per ulteriori dettagli si rimanda alle schede specifiche per ciascun centro, predisposte dall'ARET di riferimento.</i></p>			

I CC mostrano significative differenze nella loro organizzazione sul territorio. Le iniziative insediate in grandi centri e dove c'è una maggiore concentrazione di imprese tendono a essere organizzate prevalentemente intorno a una singola sede. Negli altri casi prevale invece un modello *hub-and-spoke*, con una sede principale e articolazioni sul territorio (Artes 4.0, MedITech 4.0, SMACT). Pur presentando aree di specializzazione ben definite, i CC mostrano una notevole sovrapposizione in termini di tecnologie presidiate. Ad eccezione di Cyber 4.0, che si distingue per la sua esclusiva focalizzazione sulla *cybersecurity*, Artes 4.0 e BI-REX risultano rispettivamente più specializzati in robotica e *big data*, anche se presidiano un perimetro più ampio di ambiti tecnologici.

La sovrapposizione delle specializzazioni tecnologiche tra i CC permette una copertura più capillare del territorio, mettendo a disposizione delle imprese, anche locali, una gamma di servizi e competenze simili. Al tempo stesso, un disegno efficiente della rete dei CC non può prescindere dalla concentrazione dei laboratori e delle infrastrutture *test-before-invest* in determinate sedi. In taluni casi, anziché promuovere la cooperazione e la condivisione delle risorse, la sovrapposizione delle attività potrebbe generare una competizione tra i CC, portando a un utilizzo subottimale delle risorse pubbliche disponibili e a una difficoltà per le imprese nell'individuare l'interlocutore più adatto. Su questo punto va rilevato che strutture simili adottate da altri paesi, come il *Fraunhofer Institute* e il *Catapult Network*, si caratterizzano per una struttura *hub and spoke* in cui strutture molto diffuse sul territorio fanno riferimento a centri capofila con una chiara specializzazione.

Secondo le informazioni non sistematiche presenti sui siti istituzionali, elaborate nelle schede specifiche per ciascun centro (cfr. Allegato), i ricavi derivanti da attività commerciale dei CC costituiscono una quota minoritaria dei proventi totali⁹⁷, questione che pone l'attenzione sulla loro capacità di finanziamento una volta esaurite le risorse PNRR; alcuni dei centri hanno già diversificato le entrate concorrendo per fondi europei e regionali.

⁹⁷ Per Artes 4.0, i ricavi derivanti da attività commerciale nel 2023 risultavano ancora una parte minoritaria dei proventi totali. Quanto ai bandi gestiti dal CIM 4.0 che, nei bandi più recenti, ha richiesto alle imprese vincitrici di diventare fornitore del progetto per almeno il 25 per cento dei costi totali, la dipendenza economica dai contributi pubblici è diminuita nel tempo, ma parte dei ricavi è comunque connessa a servizi forniti nell'ambito dei progetti incentivati. Per Start 4.0, quasi la metà del valore della produzione è riconducibile a contributi pubblici, mentre i ricavi da servizi, le quote associative e i proventi derivanti dalla cessione di licenze rappresentano complessivamente circa il 40 per cento del totale. Nel caso di SMACT, i ricavi da vendite e prestazioni erano solo il 36 per cento del valore totale della produzione 2023.

Informazioni sui finanziamenti concessi alle imprese attraverso bandi possono essere desunte dal Registro Nazionale Aiuti (RNA); di norma le imprese vincitrici usufruiscono di un cofinanziamento da parte del centro di competenza con modalità diverse stabilite in ciascun bando. Complessivamente le risorse erogabili alle imprese ammontavano inizialmente a 28 milioni (Legge di Bilancio per il 2017, DL 24 aprile 2017; DM 4 maggio 2018), incrementate di ulteriori 100 milioni previsti all'art. 2 del DM 10 marzo 2023, poi modificato dal DM del 31 maggio 2024 (Tavola 3). A febbraio 2025 circa il 90 per cento dei fondi assegnati risultava essere stato concesso; l'entità delle risorse gestite varia tra i diversi centri: quelli maggiori (BI-REX, CIM 4.0, MADE) hanno gestito un volume di erogazioni pari al triplo di MediTech 4.0, il centro più piccolo per importi amministrati. Il valore medio erogato alle imprese è stato pari a circa 50.000 euro; per quasi tutti i centri (tranne Cyber 4.0 e Start 4.0) oltre la metà dei fondi è allocata a imprese con sede legale nella regione (o nelle regioni) di riferimento (Tavola 4); prevalgono inoltre le allocazioni verso le piccole imprese (56 per cento del totale; Tavola 5) e verso quelle operanti nei servizi (55 per cento).

Le imprese beneficiarie tendono ad avere dimensioni nettamente più elevate rispetto alla media delle società di capitali operanti negli stessi settori e un valore aggiunto per occupato di circa il 20 per cento superiore (Tavola 6); l'età media più elevata segnala che l'interazione con i *Competence Center* riguarda prevalentemente imprese mature piuttosto che start-up innovative.

Tavola 3. Le risorse pubbliche per il funzionamento dei CC e per i progetti delle imprese

	LB 2017 e succ. provv.	DM 2023	Totale	%
	<i>(milioni di euro)</i>	<i>(milioni di euro)</i>	<i>(milioni di euro)</i>	
<i>Totale contributi ai progetti delle imprese</i>	28	86,7	114,7	100
<i>di cui: Artes 4.0</i>	3,5	10,5	14,0	12,2
BI-REX	5,4	14,5	19,9	17,3
CIM 4.0	3,4	14,4	17,8	15,5
Cyber 4.0	2,2	8,9	11,1	9,7
MADE	3,3	14,9	18,2	15,9
MediTech 4.0	5,4	1,4	6,8	5,9
SMACT	2,7	13,4	16,1	14,0
Start 4.0	2,1	8,7	10,8	9,4
<i>Contributo al funzionamento dei CC</i>	43	13,4	56,4	

Note. Elaborazioni su dati di fonte RNA (dati estratti il 2 febbraio 2025). In RNA, si considerano le misure "Aiuti ai centri di trasferimento tecnologico" e "Centri di competenza ad alta specializzazione".

Tavola 4. L'allocazione delle risorse

Centro di competenza	Regioni di riferimento	Imprese beneficiarie <i>(numero)</i>	Milioni di euro	Importo medio <i>(euro)</i>	% imprese con sede legale nelle regioni dei CC	% allocaz. con sede legale nelle regioni dei CC
Artes 4.0	Toscana	119	14,0	117.647	60,5	57,5
BI-REX	Emilia-Romagna	323	19,9	61.300	46,1	55,5
CIM 4.0	Piemonte	432	17,8	41.204	49,3	61,2
Cyber 4.0	Lazio	195	11,1	56.923	33,8	47,2
MADE	Lombardia	500	18,2	36.600	65,0	63,7
MediTech 4.0	Campania-Puglia	124	6,8	54.032	64,5	60,3
SMACT	Veneto-TAA-FVG	272	16,1	59.191	79,4	81,3
Start 4.0	Liguria	148	10,8	73.649	39,2	53,1
Totale		2.113	114,7	54.283	54,0	60,7

Note. Elaborazioni su dati di fonte RNA (dati estratti il 2 febbraio 2025). In RNA, si considerano le misure "Aiuti ai centri di trasferimento tecnologico" e "Centri di competenza ad alta specializzazione". Alcune imprese ricevono fondi da più CC.

Tavola 5. Caratteristiche delle società di capitale beneficiarie di risorse dai CC

	Numero di imprese	%	Milioni di euro	%	Importo medio (euro)
Settore					
Manifattura	769	46,0	42,3	40,9	55.007
Costruzioni	39	2,3	2,1	2,0	53.846
Servizi	836	50,0	57,1	55,2	68.301
Altre attività	29	1,7	2,0	1,9	68.966
Totale	1.673	100	103,5	100	61.865
Dimensione					
Imprese piccole	1045	62,4	57,5	55,6	55.024
Imprese medie e grandi	628	37,6	46	44,4	73.248
Totale	1.673	100	103,5	100	61.865
<i>Note. Elaborazioni su dati di fonte RNA (dati estratti il 2 febbraio 2025) e Cerved. In RNA, si considerano le misure "Aiuti ai centri di trasferimento tecnologico" e "Centri di competenza ad alta specializzazione".</i>					

Tabella 6. Caratteristiche delle società di capitali (1)

(migliaia di euro, unità e valori percentuali)

		Italia	
		imprese beneficiarie	altre imprese
Imprese piccole	Attivo (2)	3.933	1.302
	Fatturato (2)	2.626	1.022
	Età media (3)	18,6	14,5
	Addetti medi per impresa	17,1	6,0
	Margine operativo lordo/attivo(4)	6,1	7,3
	Valore aggiunto per occupato(2)	59,0	49,1
	Leverage(4)(5)	31,1	36,0
	Numero imprese	1.045	748.837
Imprese medie e grandi	Attivo(2)	627.719	71.075
	Fatturato(2)	409.999	71.941
	Età media(3)	34,9	28,7
	Addetti medi per impresa	703,8	141,4
	Margine operativo lordo/attivo(4)	5,8	7,9
	Valore aggiunto per occupato(2)	111,4	88,1
	Leverage(4)(5)	50,6	47,2
	Numero imprese	628	38.360

Fonte: elaborazione su dati Cerved, INPS, Registro Nazionale degli aiuti (aggiornato al 02 febbraio 2025).

Note: (1) Dati riferiti ai bilanci dell'esercizio 2022 presenti nella base dati di Cerved. Le imprese beneficiarie sono quelle che hanno ricevuto un aiuto di Stato tramite uno degli 8 Competence Center. Per altre imprese si intendono le imprese presenti in Cerved che non hanno ricevuto aiuti di stato tramite i CC e che fanno parte dei settori ateco 2-digit in cui sono presenti imprese beneficiarie – (2) Migliaia di euro: valori medi per impresa. – (3) anni - (4) Valori percentuali. – (5) Rapporto tra i debiti finanziari e la somma di debiti finanziari e patrimonio netto.

3. I Competence Center nel panorama europeo del trasferimento tecnologico

Alcune delle caratteristiche dei *Competence Center* (stretto legame tra imprese e università, presenza diffusa sul territorio) risultano simili a iniziative legate al trasferimento tecnologico presenti in altri paesi europei. Tra le esperienze più significative si annoverano: il *Fraunhofer Institute* (Germania) e il *Catapult Network* (Regno Unito).

Il *Fraunhofer Institute* è un ente tedesco di ricerca applicata nato nel 1949 con una missione ben definita: tradurre la ricerca in innovazione da parte delle imprese, offrendo formazione e soluzioni concrete alle aziende; nel 2023, ultimo anno per cui sono disponibili i dati, ha presentato 400 domande di brevetto e occupava 30.000 persone. *Fraunhofer* copre un ampio spettro di ambiti, che includono, tra gli altri, la microelettronica, i materiali, la produzione, l'energia e le tecnologie mediche. Il *Fraunhofer Institute* è costituito da strutture di vertice centralizzate (consiglio di amministrazione, consiglio tecnico scientifico), che coordinano 9 gruppi di attività a cui fa riferimento una rete di 76 istituti e unità di ricerca distribuiti su tutto il territorio tedesco. L'obiettivo è quello di coniugare l'esigenza di uno stretto coordinamento delle attività con una presenza capillare sul territorio, necessaria per la collaborazione con le aziende locali. Secondo l'ultimo bilancio disponibile, relativo al 2023, le entrate complessive ammontavano a 3,2 miliardi; di questi i due terzi provenivano da fondi pubblici (1 miliardo di finanziamenti di base e 1,2 miliardi di fondi allocati sulla base di bandi per contratti e progetti), versati per l'80 per cento dal governo centrale e per la restante parte dai Laender. Altra voce significativa di entrata è costituita dal finanziamento dei progetti di ricerca da parte delle imprese e dal pagamento di licenze d'uso sui brevetti propri (800 milioni di euro). Tra i finanziatori pubblici il principale è il Ministero dell'Università e della Ricerca che, insieme ai Laender, copre le spese di funzionamento di base; gli altri Ministeri (affari economici e difesa del clima, difesa, sanità) concorrono alle entrate del centro attraverso il finanziamento di progetti specifici.

Il *Catapult Network* è costituito da 9 centri *Catapult* che fanno riferimento all'agenzia per l'innovazione (*UK innovation*). Ogni centro è specializzato in un ambito tecnologico diverso: oltre alla manifattura avanzata, all'elettronica e alle telecomunicazioni, i centri presidiano campi quali la genetica e la farmaceutica. I centri si caratterizzano per una struttura *hub and spoke* che prevede una sede capofila e una ramificazione territoriale forte di 65 sedi; il loro finanziamento prevede uno stanziamento quinquennale di 1,6 miliardi di sterline erogato

dall'agenzia *UK innovation*, cui si sommano le risorse pagate dalle imprese a fronte di erogazione di servizi e collaborazioni (i dati di bilancio non sono reperibili online). Le imprese possono ricevere dei sussidi dall'agenzia per l'innovazione, utilizzabili per acquistare servizi presso i centri *Catapult*, oppure concorrere per l'allocazione di risorse erogate direttamente dai Centri. In linea con i *Competence Center*, l'obiettivo dei centri è quello di creare un ecosistema che permetta alle imprese, in particolare alle PMI, di accedere alle competenze, alle infrastrutture e ai finanziamenti necessari per innovare e crescere; non sono invece previste attività di ricerca di base e brevettazione diretta.

Conclusioni

Pur presentando aree di specializzazione ben definite, i CC mostrano una notevole sovrapposizione in termini di tecnologie presidiate, che rientrano nel perimetro del paradigma Industria 4.0. Fa eccezione un CC (Cyber 4.0) focalizzato esclusivamente sulla *cybersecurity*; in altri casi vi è una maggiore specializzazione in ambiti come la robotica o i *big data*, ma è comunque presidiato un perimetro più ampio di ambiti tecnologici, in sovrapposizione con gli altri CC.

Sul piano del finanziamento, i CC appaiono fortemente dipendenti dallo stanziamento di fondi pubblici. Secondo le informazioni raccolte sui siti istituzionali e attraverso delle interviste con i direttori di alcuni CC, i ricavi derivanti dalla vendita dei servizi dei CC costituiscono una quota minoritaria dei proventi totali, elemento che pone il problema relativo al rifinanziamento dei CC una volta esaurite le risorse PNRR; alcuni dei centri hanno già avviato un processo di diversificazione delle entrate concorrendo per fondi europei e regionali.

Rispetto a iniziative simili a livello europeo (*Fraunhofer Institute* in Germania; *Catapult Network* nel Regno Unito), i CC mostrano una maggiore sovrapposizione, dovuta anche al fatto che tutti sono focalizzati su Industria 4.0 e sulle tecnologie ad essa correlate, in linea con il perimetro presidiato dall'unico dicastero finanziatore. Un altro aspetto importante che differenzia il modello italiano da quelli di Germania e Regno Unito riguarda il coinvolgimento diretto delle imprese quali soci dei consorzi, con un ruolo attivo nella *governance*, seppur con una partecipazione finanziaria molto limitata. Infine, l'attuale operatività dei CC appare molto concentrata sull'adozione di tecnologie 4.0 da parte delle imprese e meno su progetti di innovazione tecnologica e creazione di brevetti.

L'attuale *governance* dei CC ha il pregio di rendere strutturata la collaborazione tra università e imprese partner (spesso eccellenze nei settori di appartenenza). Il contributo dei privati, costituito prevalentemente da apporti *in kind* (personale, macchinari e strutture), ha permesso di velocizzare il processo di avvio dei CC e di alleggerirne i costi di funzionamento. Più in generale, la partecipazione dei privati è dettata dalla necessità di rendere più snelli e veloci i processi decisionali e accrescere il livello di *accountability* delle strutture.