



# LO STATO DELLA RICERCA SCIENTIFICA IN ITALIA





# **Lo stato della ricerca scientifica in Italia**

Rapporto per Aspen Institute Italia

di

Giulio Perani

Giulio Perani è Dirigente di ricerca all'ISTAT - Istituto Nazionale di Statistica.

Il Rapporto è basato esclusivamente su dati liberamente accessibili sul Web o estratti da database statistici consultabili dal pubblico, incluse le banche dati generali dell'ISTAT. Le opinioni espresse dall'autore non coinvolgono in alcun modo l'ISTAT.

# Indice

Indice delle figure

Indice delle tabelle

Premessa

1. Il Sistema Nazionale della Ricerca

1.1. Attori e attività

1.1.1 Il MUR e la politica della ricerca

BOX 1. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)

1.1.2 Le politiche della ricerca settoriali

BOX 2. L'Agenzia Spaziale Italiana

1.1.3 Gli attori della ricerca: le università italiane

1.1.4 Nota metodologica: personale accademico e spesa per ricerca nelle università

1.1.5 Gli attori della ricerca: le imprese

1.1.6 Le infrastrutture di ricerca

1.2 Il ruolo della ricerca di base

2. Quanto investe l'Italia nella scienza?

2.1 La spesa per R&S a valori costanti nel contesto UE

2.2 La spesa per R&S delle imprese in Italia

2.3 La spesa per R&S delle università e delle istituzioni pubbliche

3. I ricercatori italiani: un profilo

3.1 I ricercatori e gli altri

3.2 Il costo degli addetti alla R&S

3.3 La mobilità dei ricercatori

4. Il finanziamento della ricerca scientifica

4.1 Come si finanzia la ricerca industriale?

4.2 Il finanziamento della ricerca pubblica

4.2.1 L'enigma del GBARD

4.2.2 Un'altra prospettiva: i dati COFOG

4.2.3 I fondi PNRR e la dinamica attesa della spesa pubblica per R&S

4.3 Finanziamenti esteri e il ruolo delle multinazionali

4.3.1 Il ruolo delle multinazionali

4.4 L'Unione europea come fonte di finanziamento chiave della ricerca scientifica

5. La valutazione della ricerca italiana

5.1 La valutazione istituzionale

5.2 La valutazione degli Enti di ricerca pubblici

5.2.1 Il volume della produzione scientifica

5.2.2 Le aree tematiche della ricerca pubblica

5.2.3 La rete delle collaborazioni scientifiche

5.2.4 Le fonti di finanziamento della ricerca non istituzionali

5.3 La valutazione delle università

5.3.1 Le università italiane nel *ranking* ARWU

- 5.3.2 La produzione di articoli scientifici
- 5.3.3 L'impatto in termini citazionali
- 5.3.4 Le aree scientifiche di eccellenza
- 5.3.5 La ricerca nelle aree disciplinari di specializzazione
- 5.4 La capacità inventiva del settore privato
- BOX. 3 Confronto tra i dati brevettuali italiani di fonte EPO, WIPO e PATSTAT.
- 5.4.1 Specializzazione e dinamica dei brevetti italiani
- 5.4.2 I campioni nazionali della brevettazione
- 6. Cinque esercizi di interpretazione dei dati
- 6.1 La dimensione del sistema
- 6.2 Il finanziamento del sistema
- 6.3 La qualità della ricerca e la sua valutazione
- 6.4 Il quadro dei rapporti internazionali
- 6.5 Uno sguardo in prospettiva: i Partenariati del PNRR
- Fonti dei dati
- Bibliografia
- Crediti

# Indice delle figure

Figura 1. Descrizione schematica del sistema della ricerca in Italia

Figura 2. Relazioni tra istituzioni, imprese e gruppi di lavoro italiani nel contesto di progetti di ricerca UE Horizon 2021-2027, per tipo di partecipante

Figura 3. Articolazione operativa del sistema della ricerca: programmazione e finanziamenti

Figura 4. Previsioni di spesa per ricerca delle Amministrazioni pubbliche italiane per obiettivo socio-economico. Milioni di Euro correnti. Anni 2011-2023

Figura 5. Distribuzione geografica del personale accademico in Italia. Anno 2023

Figura 6. Totale ricercatori (secondo la definizione OCSE, in verde) e percentuale di tempo dedicato alla ricerca (in azzurro). Anni 2004-2021

Figura 7. Totale personale universitario 1997-2023 per categoria. Numero di persone

Figura 8. Principali fonti di informazione sulla ricerca industriale

Figura 9. Composizione dell'Anagrafe Nazionale delle Ricerche per categoria. Ottobre

Figura 10. Composizione dei dati PATSTAT sui proponenti di domande di brevetto residenti in Italia tra 2015 e 2023 per categoria

Figura 11. Stima del numero di imprese richiedenti il credito d'imposta per R&S, per anno e per fonte di informazione

Figura 12. Percentuale della spesa totale per R&S interna delle imprese sostenuta da "imprese leader". Anno 2022. Selezione di paesi europei

Figura 13. Network delle relazioni Paese-infrastruttura ESFRI. Anno 2024

Figura 14. Sintesi delle classificazioni proposte nel PNIR 2021-2027

Figura 15. Percentuale di spesa per ricerca di base sul totale della spesa per R&S. Anni 2011-2022

Figura 16. Percentuale di spesa per ricerca di base sul totale della spesa per R&S delle imprese. Anni 2011-2022

Figura 17. Percentuale di spesa per ricerca di base sul totale della spesa per R&S delle università. Anni 2011-2022

Figura 18. Percentuale di spesa per ricerca di base sul totale della spesa per R&S delle istituzioni pubbliche. Anni 2011-2022

Figura 19. Composizione percentuale della spesa per ricerca di base per settore istituzionale. Anno 2022

Figura 20. Evoluzione della composizione percentuale della spesa per ricerca di base per settore istituzionale in Italia. Milioni di Euro correnti. Anni 2011-2022

Figura 21. Spesa totale per R&S in percentuale del Pil. Anni 2011-2022

Figura 22. Variazioni percentuali cumulate della spesa totale per R&S a valori costanti 2005. Periodo 2011-2022

Figura 23. Variazioni percentuali cumulate della spesa per R&S delle imprese a valori costanti 2005. Periodo 2011-2022

Figura 24. Variazioni percentuali cumulate della spesa per R&S delle università a valori costanti 2005. Periodo 2011-2022

Figura 25. Variazioni percentuali cumulate della spesa per R&S delle istituzioni pubbliche a valori costanti 2005. Periodo 2011-2022

Figura 26. Spesa totale per R&S in Italia per settore istituzionale. Valori in milioni di Euro correnti. Periodo 2011-2022

Figura 27. Confronto tra l'evoluzione della spesa totale per R&S delle imprese e quella delle imprese con meno di 250 addetti. Percentuale della ricerca di base sul totale della spesa per R&S. Anni 2011-2022

Figura 28. Distribuzione percentuale per attività economica della spesa per R&S delle imprese. Anno 2022

Figura 29. Variazione percentuale della spesa per R&S delle imprese per attività economica. Periodo 2011-2022

Figura 30. Spesa per R&S delle imprese dell'elettronica e dell'informatica. Periodo 2011-2022

Figura 31. Spesa per R&S delle istituzioni pubbliche di ricerca e delle università italiane per area scientifico-disciplinare. Anno 2022. Valori in milioni di Euro correnti

Figura 32. Spesa per R&S delle istituzioni pubbliche di ricerca (sinistra) e delle università italiane (destra) per area scientifico-disciplinare. Periodo 2011-2022

Figura 33. Percentuale di costo del lavoro sul totale della spesa per R&S per settore disciplinare. Anni 2011-2022

Figura 34. Distribuzione percentuale della spesa per R&S delle istituzioni pubbliche italiane per macro-obiettivi. Anni 2011-2022

Figura 35. Personale impegnato in R&S in Italia. Numero di persone. Anni 2011-2022

Figura 36. Personale impegnato in R&S in Italia. Equivalenti tempo pieno. Anni 2011-2022

Figura 37. Percentuale media di impegno in R&S del personale di ricerca. Anni 2011-2022

Figura 38. Distribuzione del personale di R&S per settore istituzionale, mansione e sesso. Equivalenti tempo pieno. Anno 2022

Figura 39. Percentuale di ricercatrici per settore istituzionale in alcuni paesi UE. Anno 2022

Figura 40. Distribuzione del personale di R&S per settore istituzionale, mansione e livello di istruzione. Equivalenti tempo pieno. Anno 2022

Figura 41. Distribuzione percentuale dei ricercatori per settore istituzionale, genere e classe di età. Numero di persone. Anno 2022

Figura 42. Costo medio annuo di un dipendente addetto alla R&S a tempo pieno (inclusi i ricercatori). Migliaia di Euro. Anno 2022

Figura 43. Costo medio annuo di un dipendente addetto alla R&S a tempo pieno (inclusi i ricercatori) per settore istituzionale. Migliaia di Euro. Anno 2022

Figura 44. Costo medio annuo di un dipendente addetto alla R&S a tempo pieno (inclusi i ricercatori) per attività economica (imprese). Migliaia di Euro. Anno 2022

Figura 45. Percentuale di ricercatori di nazionalità straniera operanti in Italia. Istituzioni pubbliche e Università. Anni 2011-2022

Figura 46. Percentuale di studenti stranieri che frequentano corsi di dottorato. Anno 2022

Figura 47. Percentuale di stranieri sul totale degli occupati con livello di istruzione terziaria, per gruppo occupazionale ISCO. Selezione di paesi europei. Anno 2023

Figura 48. Percentuale di persone con titolo di studio terziario sul totale dei cittadini italiani emigrati all'estero. Anni 2013-2022

Figura 49. Numero di residenti italiani con titolo di studio terziario che hanno trasferito la loro residenza all'estero o sono rientrati in Italia. Numero di persone. Anni 2013-2022

Figura 50. Saldi netti internazionali relativi al trasferimento - in entrata o in uscita - di autori scientifici. Dati in numero di persone. Anni 2009-2022

Figura 51. Numero di autori scientifici con almeno due pubblicazioni tra 2008 e 2022 per profilo di mobilità. Anno 2022

Figura 52. Impatto citazionale atteso degli autori scientifici, per profilo di mobilità. Anno 2022

Figura 53. Distribuzione percentuale, per settore esecutore, del finanziamento della R&S in Italia. Anno 2022

Figura 54. Distribuzione percentuale del finanziamento della R&S delle imprese. Anno 2022

Figura 55. Autofinanziamento della spesa per R&S da parte delle imprese italiane. Milioni di Euro. Anni 2011-2022

Figura 56. Stima OCSE della percentuale di spesa per R&S delle imprese finanziata mediante incentivi fiscali. Anni 2011-2021

Figura 57. Stima della percentuale di finanziamento pubblico diretto e indiretto alla R&S delle imprese in Italia. Anni 2011-2021

Figura 58. Distribuzione percentuale del finanziamento della R&S delle Istituzioni pubbliche di ricerca. Anno 2022

Figura 59. Finanziamento pubblico alla spesa per R&S delle Istituzioni pubbliche di ricerca italiane. Milioni di Euro. Anni 2011-2022

Figura 60. Distribuzione percentuale del finanziamento della R&S delle università. Anno 2022

Figura 61. Fondo di finanziamento ordinario alle università e stima della quota destinata ad attività di R&S. Milioni di Euro. Anni 2011-2022

Figura 62. Confronto tra previsioni di spesa pubblica per R&S (GBARD) e indicatori a consuntivo relativi alla R&S pubblica in Italia. Milioni di Euro correnti. Anni 2011-2023

Figura 63. Percentuale del GBARD sul totale della spesa pubblica. Anni 2011-2023

Figura 64. Stima di contabilità nazionale relativa alla spesa pubblica per R&S. Miliardi di Euro correnti. Anno 2022

Figura 65. Finanziamenti PNRR alla R&S, impatto sulla R&S pubblica e percentuale investita a dicembre 2024

Figura 66. Percentuale di finanziamento estero della R&S svolta in alcuni paesi UE. Percentuali sul totale della spesa per R&S. Anno 2022

Figura 67. Percentuale di finanziamento estero della R&S svolta in Italia per settore. Percentuali sul totale della spesa per R&S. Anni 2011-2022

Figura 68. Finanziamento estero alla R&S svolta in Italia per settore. Milioni di Euro. Anni 2011-2022

Figura 69. Distribuzione dei flussi di finanziamento estero alla R&S in Italia in termini di “settore finanziatore-settore finanziato”. Anno 2022

Figura 70. Percentuale sostenuta da multinazionali estere della spesa per R&S delle imprese industriali. Settore dell'industria in senso ampio. Vari paesi UE. Anno 2021

Figura 71. Spesa per R&S di imprese industriali italiane controllate da multinazionali estere per paese di residenza del gruppo controllante. Milioni di Euro e percentuale sul totale. Anno 2021

Figura 72. Percentuale sui totali settoriali della spesa per R&S di imprese italiane controllate da multinazionali estere. Vari settori manifatturieri. Anno 2022

Figura 73. Spesa totale per R&S dei paesi UE e associati e percentuale di finanziamento UE. Milioni di Euro. Anni 2011-2022

Figura 74. Finanziamenti erogati ai paesi UE 27 tramite i Programmi Quadro tra 2007 e 2024. Miliardi di Euro

Figura 75. Confronto tra i finanziamenti erogati ai paesi UE 27 tramite i Programmi Quadro tra 2007 e 2024 e il totale del finanziamento UE alla R&S nei rispettivi periodi di riferimento. Miliardi di Euro

Figura 76. Confronto tra i finanziamenti erogati ai paesi UE 27 tramite il programma H\_2020 e il finanziamento UE alla R&S dei settori delle imprese (a) e dell'università (b) nel periodo 2014-2020. Miliardi di Euro

Figura 77. Distribuzione percentuale delle erogazioni H\_2020 per tipo di partecipante. Paesi UE 27

Figura 78. Partecipanti italiani a FP7, H\_2020. H\_EUR per categoria e per numero di partecipazioni

Figura 79. Pagamenti a partecipanti italiani a FP7, H\_2020. H\_EUR per categoria e per numero di partecipazioni

Figura 80. Pagamenti medi a partecipanti italiani a FP7, H\_2020. H\_EUR per categoria e per numero di partecipazioni. Milioni di Euro correnti

Figura 81. Componenti del Fondo di Finanziamenti Ordinario delle Università. Miliardi di Euro. Anni 2014-2024

Figura 82. Distribuzione per Ateneo dei Dipartimenti di eccellenza individuati dall'ANVUR per l'accesso ai finanziamenti premiali 2023-2027. Numero di dipartimenti

Figura 83. Numero di articoli scientifici e altri prodotti di ricerca pubblicati dagli enti di ricerca nel periodo 2000-2024. Totale di 474.650 documenti

Figura 84. Percentuale di articoli pubblicati su riviste scientifiche sul totale dei documenti di ricerca registrati su Scopus e prodotti da autori affiliati agli istituti considerati. Anni 2000-2024

Figura 85. Numero di documenti di ricerca pubblicati dagli istituti considerati per anno di pubblicazione. Anni 2000-2024

Figura 86. Percentuale di documenti di ricerca pubblicati per anno di pubblicazione sul totale degli istituti considerati. Dati Scopus. Anni 2000-2024

Figura 87. Numero medio di pubblicazioni per anno e per dipendente (ricercatore o tecnologo) degli istituti considerati

Figura 88. H-index e numero di documenti presenti in Scopus. Dati gennaio 2025

Figura 89. Percentuale di documenti di ricerca pubblicati dagli istituti considerati per area tematica. Anni 2000-2024

Figura 90. Percentuale di documenti di ricerca pubblicati da cinque istituti leader in Europa per area tematica. Anni 2000-2024

Figura 91. Percentuale di eventi di coautorialità con istituzioni italiane e estere. Anni 2000-2024

Figura 92. Percentuale di eventi di coautorialità con le diverse categorie di istituzioni italiane. Anni 2000-2024

Figura 93. Percentuale di eventi di coautorialità con le diverse categorie di istituzioni estere. Anni 2000-2024

Figura 94. Percentuale di eventi di coautorialità con istituzioni estere per area geografica. Anni 2000-2025. 132

Figura 95. Percentuale di eventi di coautorialità con le categorie di istituzioni estere con più frequente interazione, per area geografica. Anni 2000-2024

Figura 96. Grafico a rete delle relazioni di coautorialità degli enti pubblici di ricerca con riferimento ai documenti scientifici pubblicati nel periodo 2000-2024

Figura 97. Percentuale di documenti scientifici sponsorizzati da altre istituzioni per origine del finanziamento. Anni 2000-2024

Figura 98. Percentuale di documenti scientifici sponsorizzati da altre istituzioni italiane per tipo di istituzione. Anni 2000-2024

Figura 99. Percentuale di documenti scientifici sponsorizzati da istituzioni estere per categoria. Anni 2000-2024

Figura 100. Percentuale di documenti scientifici sponsorizzati da istituzioni estere per area geografica di residenza dell'istituzione sponsor. Anni 2000-2024

Figura 101. Numero di documenti scientifici sponsorizzati da istituzioni estere per categoria e area geografica di residenza dell'istituzione sponsor. Categorie con maggiore frequenza di sponsorizzazioni per Ente di ricerca. Anni 2000-2024

Figura 102. Grafico a rete delle relazioni di sponsorizzazione degli enti pubblici di ricerca con riferimento ai documenti scientifici pubblicati nel periodo 2000-2024

Figura 103. Posizione delle università italiane nel *ranking* ARWU 2024 delle 1000 migliori università a livello internazionale

Figura 104. Posizione media e punteggio medio dell'indicatore sintetico nel *ranking* ARWU 2024 per paese

Figura 105. Posizione delle università italiane per volume di articoli scientifici nel *ranking* ARWU 2024 delle 1000 migliori università a livello internazionale

Figura 106. Posizione media e punteggio medio dell'indicatore PUB nel *ranking* ARWU 2024 per paese

Figura 107. Posizione delle università italiane per numero di ricercatori frequentemente citati nel *ranking* ARWU 2024 delle 1000 migliori università a livello internazionale

Figura 108. Posizione media e punteggio medio dell'indicatore HiCi nel *ranking* ARWU 2024 per paese

Figura 109. Confronto tra il valore medio degli indicatori HiCi (ricercatori frequentemente citati) e PUB (articoli su riviste scientifiche) normalizzati per il *ranking* ARWU 2024

Figura 110. Numero di atenei italiani inclusi nei *ranking* ARWU 2024 per area disciplinare e posizione per scaglione

Figura 111. Atenei italiani inclusi nelle prime 100 posizioni di almeno un *ranking* ARWU 2024 per area disciplinare e numero di presenze per scaglione

Figura 112. Area disciplinare Fisica. Relazione tra gli indicatori normalizzati di qualità e impatto della ricerca

Figura 113. Area disciplinare Farmaceutica. Relazione tra gli indicatori normalizzati di qualità e impatto della ricerca

Figura 114. Area disciplinare Tecnologia medica. Relazione tra gli indicatori normalizzati di qualità e impatto della ricerca

Figura 115. Area disciplinare Medicina clinica. Relazione tra gli indicatori normalizzati di qualità e impatto della ricerca

Figura 116. Area disciplinare Scienze biologiche umane. Relazione tra gli indicatori normalizzati di qualità e impatto della ricerca

Figura 117. Area disciplinare Scienze agrarie. Relazione tra gli indicatori normalizzati di qualità e impatto della ricerca

Figura 118. Domande di brevetto presentate nel corso del 2023 per paese del proponente. Percentuale sul totale globale

Figura 119. Domande di brevetto. Distribuzione percentuale media 2020-2023 dei codici CPC al primo livello. Confronto tra 9 paesi e il totale globale

Figura 120. Domande di brevetto. Vantaggio tecnologico (RTA) e variazione della quota percentuale tra 2015-2019 e 2020-2023 con riferimento ai codici CPC al primo livello. Confronto tra 9 paesi

Figura 121. Domande di brevetto da proponenti residenti in Italia. Percentuale per tipologia settoriale del proponente. Anni 2015-2023

Figura 122. Domande di brevetto da proponenti residenti in Italia. Percentuale per tipologia settoriale del proponente e codice CPC3. Anni 2015-2023

Figura 123. Domande di brevetto da proponenti residenti in Italia. Vantaggio tecnologico dell'Italia a livello di codici CPC3 e relativo numero di domande di brevetto. Anni 2015-2023

Figura 124. Spesa totale per R&S e spesa per abitante. Dati 2022 in miliardi di euro per la spesa totale

Figura 125. Percentuale della spesa in R&S relativa al costo del lavoro per paese e settore. Anno 2022

Figura 126. Percentuale delle spese previste dai bilanci di previsione 2025 degli atenei statali italiani destinata alle missioni "R&S di base" e "R&S applicata"

Figura 127. Numero di istituzioni che gestiscono database o raccolte di dati per la ricerca. Anno 2024

Figura 128. Autori internazionali e italiani di articoli scientifici più citati. Anno 2024

Figura 129. Bilancia tecnologica dei pagamenti. Transazioni con i principali paesi esportatori o importatori. Valori in milioni di Euro. Anno 2023

Figura 130. Bilancia commerciale italiana in alcuni settori ad alta tecnologia. Valori in miliardi di Euro. Anno 2022

Figura 131. Horizon Europe (2021-2027). Schema dell'interazione dei partecipanti italiani con partner di progetto e principali categorie di partner per paese. Dati dicembre 2024

Figura 132. Progetti di grande rilevanza definiti nell'ambito di protocolli scientifici intergovernativi che coinvolgono università e istituzioni di ricerca italiane, finanziati nel 2024 dal MAE

Figura 133. Accordi internazionali tra università italiane e straniere. Numero di accordi per area disciplinare delle strutture responsabili e paese dell'università straniera. Anno 2024

Figura 134. Schemi dell'interazione Hub&Spoke per i progetti PNRR relativi ai Partenariati estesi e ai Centri nazionali. Dati dicembre 2024

# Indice delle tabelle

Tabella 1. Enti che applicano il contratto collettivo nazionale di lavoro del comparto dell'istruzione e della ricerca

Tabella 2. Lista degli IRCCS accreditati dal Ministero della Salute. Agosto 2024

Tabella 3. Aree di ricerca prioritarie individuate dal PNRM 2025

Tabella 4. Ripartizione per missioni e programmi dei bilanci universitari

Tabella 5. Imprese italiane inserite nello Scoreboard delle 800 imprese UE con maggiore spesa per R&S. Anno 2024

Tabella 6. Infrastrutture di ricerca integrate nel "portfolio" ESFRI, 2024

Tabella 7. Flussi di finanziamento della R&S in Italia per settore esecutore. Anno 2022. Dati in milioni di Euro correnti

Tabella 8. Programmi di investimento relativi alla R&S inseriti nel PNRR italiano

Tabella 9. Selezione di gruppi industriali multinazionali con attività di R&S in Italia

Tabella 10. *Ranking* dei 50 principali partecipanti italiani a FP7, H\_2020 e H\_EUR per ammontare di finanziamento ricevuto sino a dicembre 2024

Tabella 11. Funzioni e procedure di valutazione della ricerca pubblica

Tabella 12. Indicatori utilizzati per la redazione del *ranking* ARWU 2024

Tabella 13. Indicatori utilizzati per la redazione dei *ranking* ARWU 2024 per area disciplinare

Tabella 14. I primi 60 soggetti residenti in Italia che hanno presentato domande di brevetto nel periodo 2015-2023, per numero di domande

Tabella 15. I 14 Partenariati estesi selezionati dal MUR (2022) e le istituzioni proponenti

Tabella 16. I 5 Centri nazionali per la ricerca in aree strategiche selezionati dal MUR (2022) e le istituzioni proponenti

## Premessa

La scienza, come pratica di applicazione sistematica del metodo scientifico, utilizza largamente le tecniche di misurazione. Misurare però il grado di estensione e intensità dell'attività scientifica in singoli contesti territoriali o settoriali è estremamente arduo, così come individuare delle metriche che rendano comparabili le risorse investite negli estremamente diversificati processi a carattere scientifico e, soprattutto, i prodotti che risultano da tali processi.

Tali problemi sono stati affrontati in ambito statistico attraverso una serie di semplificazioni. La più rilevante è la codificazione dei processi a carattere scientifico con riferimento ad un concetto convenzionale di ricerca e sviluppo (R&S). Un ulteriore passo è stato quello di focalizzare la misurazione su attività istituzionalizzate, ovvero svolte all'interno di organizzazioni in grado di contabilizzare i loro input e output. Un terzo, necessario passaggio è stato quello di accettare ampi livelli di approssimazione nell'individuazione di indicatori in grado di stimare la dimensione dell'investimento scientifico e dei suoi risultati. L'economia della scienza è stata quindi interpretata in termini di economia della ricerca.

L'evidenza necessaria per lo studio di tali fenomeni è stata quindi fornita dalle attività statistiche normate dal Manuale di Frascati sulla R&S e dagli altri manuali OCSE ed europei sulla misurazione delle risorse umane in campo scientifico, della brevettazione o del commercio high-tech. Al termine di un lungo processo, iniziato negli anni Sessanta del secolo scorso e durato alcuni decenni, sono ora molti gli indicatori disponibili per studiare la scienza mediante le statistiche su R&S e attività innovative. Questa ricchezza di informazioni resta però spesso inutilizzata a fronte di quelle esigenze di estrema sintesi, tipiche dei media e dei decisori politici, che esigono di ridurre il confronto tra le diverse *performance* scientifiche a pochi indicatori sintetici, se non ad un singolo indicatore.

Il successo del rapporto spesa per R&S su Prodotto interno lordo (PIL) è un indizio di tale tendenza, così come il moltiplicarsi di liste di indicatori (o scoreboard) che dovrebbero consentire di cogliere attraverso alcuni indici particolarmente significativi la complessità delle attività di ricerca di singole istituzioni o gruppi di esse. L'utilità di tale approccio è però spesso inficiata dalla sua stessa parzialità.

In questo studio è stato adottato un approccio, per quanto possibile, sistemico. Il sistema della ricerca (considerato come largamente sovrapponibile al sistema italiano della scienza) è stato scomposto nei suoi principali componenti - Enti di ricerca, università e imprese - ed analizzato da diverse prospettive sulla base di dati di natura statistica di libera consultazione. Il risultato atteso è quello di un mosaico di informazioni che

restituisca un quadro complesso, e non necessariamente univoco, della ricerca italiana con le sue potenzialità e criticità.

La presentazione prende avvio da una individuazione degli attori istituzionali con i problemi connessi alla loro stessa definizione e identificazione. Sono poi oggetto di approfondimento - nel confronto costante con i principali paesi partner europei - gli indicatori di spesa per la ricerca, la quantificazione del personale impegnato in ricerca e l'articolazione delle fonti di finanziamento del sistema italiano della ricerca.

Cambiando prospettiva, tre dei possibili approcci alla valutazione della ricerca italiana sono oggetto di approfondimento, fornendo anche spunti metodologici per l'analisi delle pubblicazioni scientifiche degli Enti di ricerca, delle valutazioni in ambito di classifiche internazionali (*ranking*) per le università e della brevettazione per le imprese.

In sintesi, si propongono materiali per iniziare un processo di analisi non ideologica che induca una maggiore consapevolezza della necessità di sviluppare sinergie tra gli attori della ricerca.

Una maggiore competitività a livello internazionale deve essere raggiunta con un livello adeguato di investimenti ma, come dovrebbe risultare evidente da questo studio, anche con una maggiore efficienza del sistema nel suo complesso e una maggiore consapevolezza delle priorità economiche e politiche del Paese.

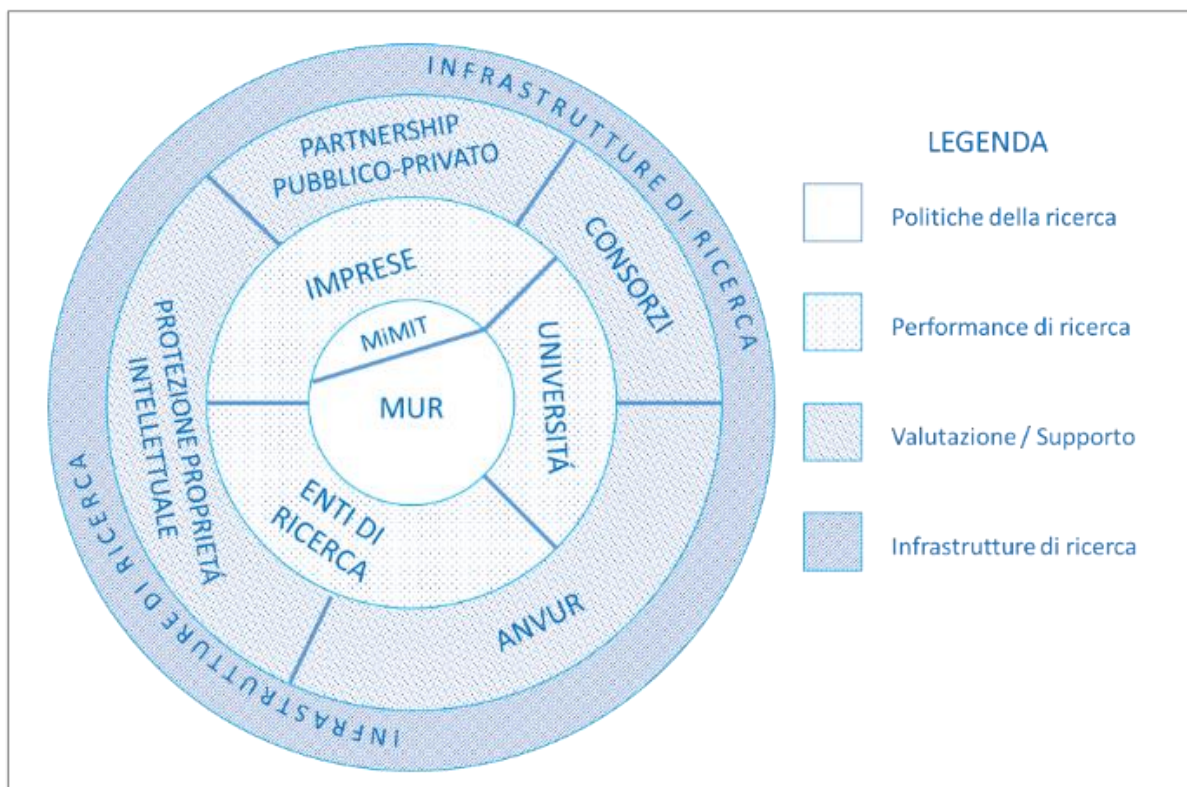
# 1. Il Sistema Nazionale della Ricerca

Una sintetica descrizione offerta dalla pagina Web introduttiva [\[1\]](#) del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) è sufficiente a fornire i concetti base dell'attuale percezione del "sistema della ricerca" [\[2\]](#) nel contesto istituzionale italiano.

"Il sistema della ricerca, dunque, è composto - oltre che dal Mur - dalle università, dagli enti pubblici di ricerca (molti dei quali vigilati dallo stesso Ministero), dalle imprese. A questi poi si aggiungono altre tipologie di soggetti, pubblici o privati, che possono rientrare nella più ampia definizione (di origine comunitaria) di "altri organismi di ricerca".

Tali soggetti hanno natura e finalità diverse e svolgono attività di ricerca di tipo differente: le università e gli enti si occupano di una ricerca di tipo più "fondamentale" o "di base", le imprese invece si impegnano in una ricerca con finalità più produttive e applicative."

Figura 1. Descrizione schematica del sistema della ricerca in Italia

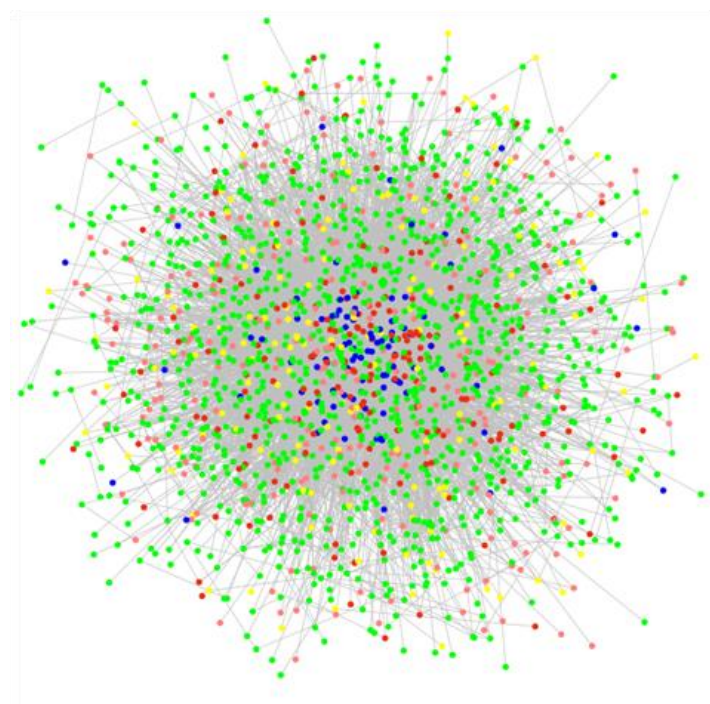


La Fig.1, pur in forma estremamente semplificata, offre un quadro più articolato, rispetto alla citata descrizione ministeriale, della struttura del sistema. Al centro, è collocata la

funzione di indirizzo politico e di sostegno che vede il MUR svolgere un ruolo centrale (anche mediante la vigilanza dei principali Enti di ricerca pubblici) insieme al Ministero delle Imprese e del Made in Italy (MIMiT), principalmente impegnato nel sostegno alle attività di innovazione (e, solo secondariamente, di ricerca) del sistema delle imprese [3]. Le politiche hanno un impatto diretto sui soggetti che svolgono attività di ricerca: imprese, università ed enti di ricerca pubblici e privati. Questa area operativa è poi integrata da un ulteriore ambito che include i soggetti che, in forme e modalità diverse, forniscono servizi alla ricerca o svolgono attività ancillari, ancorché necessarie, come quelle valutative o di protezione della proprietà intellettuale. Un ruolo crescente è svolto da consorzi di ricerca e dalle diverse tipologie di partnership pubblico-privato (partenariati, centri nazionali, ecosistemi territoriali, ecc.) che hanno ricevuto un forte impulso dal PNRR [4]. Un'area più esterna, ma non meno rilevante, è quella delle infrastrutture di ricerca che - nella forma di istituzioni pubbliche (anche impegnate, talvolta, esse stesse in ricerca) o di imprese - costituiscono il substrato tecnologico che rende possibile l'effettivo svolgimento dei progetti di ricerca scientifica e tecnologica.

**Figura 2. Relazioni tra istituzioni, imprese e gruppi di lavoro italiani nel contesto di progetti di ricerca UE Horizon 2021-2027, per tipo di partecipante.**

Verde=Imprese, Blu=Università, Giallo=Settore pubblico, Rosso=Enti di ricerca, Rosa=Altri.



Fonte: Database UE. [5]

Una suggestione positiva sull'esistenza di un tale ecosistema è offerta dalla rappresentazione grafica della partecipazione di soggetti italiani a progetti di ricerca finanziati nel quadro del Programma Horizon 2021-2027 dell'Unione europea (Fig.2). A

tale Programma - si veda il paragrafo 4.4 - partecipano 8.259 soggetti italiani che mostrano - in contrasto con la percezione comune - una buona propensione a sviluppare progetti congiunti (ogni legame, nella Fig.2, rappresenta la comune partecipazione ad un singolo progetto) con operatori e gruppi pubblici e privati.

In che misura i soggetti citati operino effettivamente come parti di un sistema - ovvero, di un ecosistema della ricerca <sup>[6]</sup>, come è divenuto comune definire l'ambito di interazione tra imprese e istituzioni con capacità di ricerca in un determinato contesto economico o territoriale - è un tema che merita un approfondimento. Appare, infatti, evidente la difficoltà a definire una coerente politica della ricerca a livello nazionale, soprattutto a causa della persistente frammentazione di competenze (in primo luogo, tra MUR, MIMiT e Amministrazioni regionali) e di un insufficiente grado di collaborazione tra i soggetti direttamente impegnati in ricerca. I due temi - quello della mancanza di coordinamento a livello politico e quello del livello di collaborazione tra attori della ricerca - offriranno due linee guida in questo Rapporto per la descrizione dell'attività di ricerca in Italia.

Di seguito, saranno presentate le poche fonti che consentono di verificare se le *performance* collaborative realizzate sotto la spinta dei finanziamenti UE corrispondano effettivamente ad un contesto istituzionale favorevole alla collaborazione nell'ambito della ricerca e dell'innovazione e, più in generale, ad uno sforzo complessivo di crescita delle capacità di ricerca a livello Paese.

## **1.1. Attori e attività**

### **1.1.1 Il MUR e la politica della ricerca**

Con riferimento alla Fig.1, si può facilmente individuare il centro nevralgico di un sistema nazionale della ricerca nelle strutture di governo che indirizzano, normano e finanziano la maggior parte delle attività di ricerca di un paese e svolgono un ruolo centrale anche nella gestione delle essenziali attività di collaborazione internazionale. Il MUR concentra, appunto, una serie di tali competenze chiave che vengono sintetizzate <sup>[7]</sup> come segue nel sito Web istituzionale:

- indirizzo, programmazione e coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica nazionale;
- coordinamento e vigilanza degli enti e istituzioni di ricerca non strumentali;
- valorizzazione e sostegno della ricerca libera nelle università e negli enti di ricerca;
- integrazione tra ricerca applicata e ricerca pubblica;

- coordinamento della partecipazione a programmi nazionali e internazionali di ricerca;
- sostegno alla ricerca spaziale e aerospaziale;
- integrazione con l'Agenzia nazionale di valutazione del sistema universitario e della ricerca (ANVUR);
- cooperazione scientifica in ambito nazionale, comunitario ed internazionale;
- promozione e sostegno della ricerca delle imprese (incluse le agevolazioni per le aree depresse e l'integrazione con la ricerca pubblica);
- finanziamento delle infrastrutture di ricerca anche nel quadro UE;
- integrazione con i programmi operativi finanziati dall'Unione europea;
- finanziamento degli enti privati di ricerca e della diffusione della cultura scientifica.

In sintesi, il MUR estende la sua competenza sia sulla ricerca universitaria (spesso indicata come ricerca “libera” <sup>[8]</sup>), che sulle attività di un gruppo di enti che svolgono ricerca “non strumentale”. In relazione a questo ambito di azione, il MUR si è dotato di un sistema di valutazione incentrato, per quanto riguarda la ricerca, sull’agenzia indipendente ANVUR <sup>[9]</sup>. L’influenza del MUR sul sistema delle imprese è limitata ad alcuni incentivi specifici e alla promozione della partecipazione italiana a progetti di ricerca internazionale, in particolare quelli finanziati dalla UE.

La questione sulla “strumentalità” della ricerca pubblica è facilmente chiarita considerando la distinzione tra quegli Enti di ricerca che agiscono sotto la vigilanza <sup>[10]</sup> del MUR e quelli che dipendono da altri ministeri (Tab. 1).

**Tabella 1. Enti che applicano il contratto collettivo nazionale di lavoro del comparto dell’istruzione e della ricerca.**

<b>Ente o Istituzione</b>	<b>Soggetto vigilante</b>
Consiglio nazionale delle ricerche - CNR	Ministero dell'Università e della Ricerca
Consorzio per l’area di ricerca scientifica e tecnologica di Trieste (AREA Science Park)	Ministero dell'Università e della Ricerca
Istituto italiano di studi germanici - IISG	Ministero dell'Università e della Ricerca
Istituto nazionale di alta matematica “Francesco Severi” - INdAM	Ministero dell'Università e della Ricerca

Istituto nazionale di astrofisica - INAF	Ministero dell'Università e della Ricerca	
Istituto nazionale di fisica nucleare - INFN	Ministero dell'Università e della Ricerca	
Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia - INGV	Ministero dell'Università e della Ricerca	
Istituto nazionale di oceanografia e geofisica sperimentale - OGS	Ministero dell'Università e della Ricerca	
Istituto nazionale di ricerca metrologica - INRIM	Ministero dell'Università e della Ricerca	
Museo storico della fisica e centro di studi e ricerche "Enrico Fermi"	Ministero dell'Università e della Ricerca	
Stazione zoologica "Antonio Dohrn"	Ministero dell'Università e della Ricerca	
Istituto Nazionale di Documentazione per l'Innovazione e la Ricerca Educativa - INDIRE	Ministero dell'Università e della Ricerca	Ministero dell'Istruzione e del Merito
Istituto Nazionale di Documentazione per l'Innovazione e la Ricerca Educativa - INDIRE	Ministero dell'Università e della Ricerca	Ministero dell'Istruzione e del Merito
Agenzia Spaziale Italiana - ASI	Presidenza del Consiglio dei Ministri - Ufficio per le politiche spaziali e aerospaziali	
Istituto nazionale di statistica - ISTAT	Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della funzione pubblica	
Istituto Nazionale per l'Analisi delle Politiche Pubbliche - INAPP	Ministero del Lavoro delle Politiche Sociali	
Istituto superiore di sanità - ISS	Ministero della Salute	
Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale - ISPRA	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica	
Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente - ENEA	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica	
Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - CREA	Ministero dell'Agricoltura, Sovranità alimentare e Foreste	

Consorzio Laboratorio di monitoraggio e modellistica ambientale per lo sviluppo sostenibile - LAMMA	Regione Toscana
Ispettorato Nazionale per la Sicurezza Nucleare e la Radioprotezione - ISIN	Autorità indipendente

Fonte: ARAN.

Per interpretare la Tab. 1 è necessario chiarire che l'area degli Enti pubblici di ricerca non è definita in modo univoco nell'ordinamento dello Stato; convenzionalmente, se ne considerano parte i soggetti che applicano, nei rapporti di lavoro con i propri dipendenti, il Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro del comparto "Istruzione e Ricerca". Il riferimento per l'individuazione di tali soggetti è, secondo l'Agenzia per la Rappresentanza negoziale delle Pubbliche Amministrazioni (ARAN) <sup>[11]</sup>, la lista inserita nel testo del Contratto collettivo nazionale quadro per la definizione dei comparti e delle aree di contrattazione collettiva nazionale (2016-2018) <sup>[12]</sup>.

Gli Enti del comparto Ricerca elencati in Tab.1 hanno in comune semplicemente le norme generali che regolano il trattamento dei propri dipendenti (pur con ampia autonomia) e possono essere classificati, in relazione al loro impegno in attività di ricerca, sulla base delle "missioni" alternative legate alla specificità del loro settore di competenza e del soggetto che ne vigila istituzionalmente la gestione.

In linea generale, gli Enti vigilati dal MUR sono quelli quasi totalmente impegnati in attività di R&S sia tematica, come la fisica nucleare per l'INFN, che multidisciplinare, come per il CNR (Box 1). Questi Enti sono anche soggetti alla valutazione dell'Agenzia ANVUR per quanto riguarda l'entità e la qualità dei risultati scientifici raggiunti. Al contrario, gli altri Enti di ricerca non vigilati dal MUR associano le proprie attività di ricerca di tipo accademico ad attività strumentali richieste dalla propria funzione e soggette alle necessità del Ministero vigilante. Si possono citare gli esempi dell'ISTAT, ente di ricerca prioritariamente impegnato nella produzione di indicatori statistici di interesse generale, dell'ISPRA, impegnato nel monitoraggio ambientale o dell'Istituto Superiore di Sanità che assicura, oltre alla ricerca in campo medico, servizi di controllo, consulenza, documentazione e formazione in materia di salute pubblica.

**Figura 3. Articolazione operativa del sistema della ricerca: programmazione e finanziamenti.**



Il ruolo del MUR rispetto a quest'area dell'amministrazione pubblica è essenzialmente di indirizzo considerando l'ampia autonomia di cui godono gli Enti di ricerca nei limiti dei bilanci concordati con il Governo e, in particolare, con il Ministero dell'Economia [13]. Tale potere di indirizzo viene esercitato essenzialmente attraverso lo strumento del Programma Nazionale della Ricerca (PNR) redatto, in parallelo con i cicli di finanziamento dei programmi di ricerca dell'Unione europea, ogni sette anni: il PNR corrente copre il periodo 2021-2027 (MUR, 2020).

Nella logica del PNR corrente, l'indirizzo politico esplicitato nel PNR deve essere il risultato di un coordinamento sia a livello dei Ministeri con interesse in attività di ricerca, che con il sistema delle Regioni che investono in R&S. La schematica Fig.3 mostra che, nonostante gli strumenti di cui dispongono i diversi Ministeri, è il MUR che gestisce i principali flussi di finanziamento della ricerca - istituzionali e su progetto - a cui possono attingere gli atenei e i principali Enti di ricerca pubblici.

### **BOX 1. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)**

Il CNR è il principale ente pubblico di ricerca in Italia con un ruolo centrale nel promuovere, coordinare e realizzare progetti di ricerca scientifica e tecnologica a livello nazionale e internazionale praticamente in tutti i settori scientifici. La sua struttura organizzativa è basata su sette dipartimenti:

1. Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia.
2. Scienze del Sistema Terra e Tecnologie Ambientali.
3. Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia.

4. Scienze Bio-Agroalimentari.
5. Scienze Biomediche.
6. Scienze Chimiche.
7. Scienze Sociali e Umanistiche.

Il CNR impiega oltre 9.000 ricercatori, tecnici e altro personale con un budget totale di circa 1,1 miliardi di Euro che possono essere considerati per oltre l'80% spese in ricerca interna (pari a circa il 25%, in termini di spesa, dell'intera R&S della pubblica amministrazione escluse le università).

Da alcuni anni è in corso un processo di "riorganizzazione e rilancio" dell'Ente (CNR, 2022) che ha coinvolto soggetti interni ed esterni e che ha identificato alcuni interventi prioritari, tra questi:

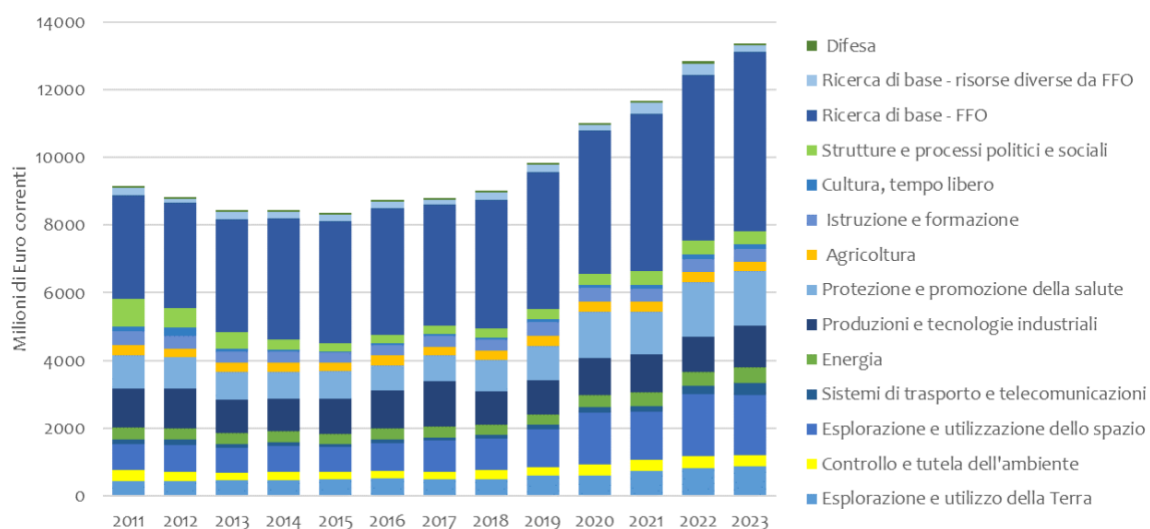
- la riduzione del numero di Dipartimenti, da 7 fino a 4, e l'alleggerimento delle loro funzioni (essenzialmente, indirizzo scientifico e rappresentanza esterna);
- la centralità riconosciuta alle aree disciplinari (AD) che rappresenteranno l'ambito di aggregazione dei singoli Istituti di ricerca;
- la creazione di Unità di Ricerca Goal-Oriented (URGO) che potranno aggregare, su macro-temi di ricerca emergenti (definiti attrattori), ricercatori afferenti a diversi Istituti del CNR ma anche provenienti da altri Enti di ricerca, università, soggetti privati e istituzioni estere;
- un ruolo strategico del Grant Office per la consulenza strategica, il sostegno operativo e la valorizzazione di collaborazioni scientifiche con l'esterno del CNR e la raccolta di finanziamenti.

### **1.1.2 Le politiche della ricerca settoriali**

Eurostat ed OCSE monitorano annualmente le previsioni di spesa per attività di ricerca a livello paese con riferimento ai bilanci delle pubbliche amministrazioni nazionali <sup>[14]</sup> (centrali e locali). Rimandando al paragrafo 4.2 il confronto tra l'Italia e gli altri paesi UE ed OCSE sul tema del finanziamento della ricerca, la Fig.4 descrive l'evoluzione degli stanziamenti di spesa per ricerca del settore pubblico italiano dal 2011 al 2023 come stimati dall'ISTAT. La classificazione utilizzata - per obiettivi socio-economici - è quella raccomandata dal Manuale di Frascati <sup>[15]</sup> dell'OCSE per garantire la comparabilità dei risultati a livello internazionale. Tale classificazione impedisce di identificare i singoli soggetti finanziatori, ad esempio i Ministeri con capitoli di spesa in bilancio destinati alla

ricerca, ma è comunque abbastanza dettagliata per individuare le tendenze generali della spesa pubblica per R&S.

**Figura 4. Previsioni di spesa per ricerca delle Amministrazioni pubbliche italiane per obiettivo socio-economico. Milioni di Euro correnti. Anni 2011-2023.**



Fonte: Database Eurostat.

Un aspetto tecnico da considerare è che, per convenzione, si considera non classificabile in termini di obiettivi socio-economici la quota del finanziamento istituzionale alle università [16] che si suppone verrà utilizzata per attività di ricerca di base (in giallo, nella Fig.4) [17].

Secondo le stime ISTAT, la principale voce di spesa per ricerca pubblica è quella relativa alla ricerca spaziale (circa 1,8 miliardi di Euro stanziati nel 2023, si veda il Box 2).

## BOX 2. L’Agenzia Spaziale Italiana

A partire dal 1988, la ricerca spaziale in Italia è stata sottratta al CNR e affidata all’Agenzia Spaziale Italiana (ASI). Le attività dell’ASI sono state poi ridefinite nel 2018 e nel 2022 [18] spostando la responsabilità della politica spaziale dal MUR alla Presidenza del Consiglio dei Ministri. L’ASI è quindi lo strumento operativo delle attività spaziali italiane e delle relative attività di ricerca. Il bilancio di previsione dell’ASI 2023 (che dovrebbe essere coerente con i dati ISTAT) è pari a 1.803 milioni di Euro, di cui 1.121 destinati a “Prestazioni tecnico - scientifiche ai fini di ricerca” e “Attrezzature scientifiche” [19]. L’apparente incoerenza con i dati ISTAT è facilmente giustificabile con il ruolo di gestore dell’ASI che si pone al centro di un sistema scientifico e industriale che, secondo il PNR 2021-2027: “riesce a coprire, grazie all’efficace coordinamento tra università ed enti di

ricerca e al qualificato sistema di piccole, medie e grandi industrie, l'intera catena del valore, distribuita su tutto il territorio nazionale" <sup>[20]</sup> . Spese per ricerca, anche fondamentale, sono anche incluse nel budget ASI per i vari programmi spaziali in cui è impegnata l'Italia (affidando, quindi, anche attività di R&S al settore privato o ad altri Enti di ricerca/Università) senza dimenticare che l'ASI è fortemente coordinata con l'Agenzia Spaziale Europea (ESA), al cui bilancio l'Italia contribuisce nel 2024 con 881,2 milioni di Euro, che affida anch'essa attività di R&S ad imprese e istituzioni esterne. Dal punto di vista istituzionale, le attività spaziali sono gestite da un Comitato interministeriale che provvede, insieme all'ASI, alla redazione di una serie di documenti programmatici di politica spaziale, incluse le attività di ricerca. La ricerca spaziale deve però essere comunque coordinata con il MUR, tramite il PNR e lo specifico Programma nazionale di ricerche aerospaziali (PRORA) dello stesso MUR <sup>[21]</sup>.

La ricerca sanitaria emerge dalla Fig.4 come secondo settore di investimento, con 1.611 milioni di Euro di spesa nel 2023. Il Ministero della Salute (Mds) si è dotato di un proprio sistema della ricerca incentrato su un Ente con compiti di ricerca e di controllo sull'attività sanitaria: l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) <sup>[22]</sup> . Una rete di dieci Istituti Zooprofilattici Sperimentali garantisce la sorveglianza epidemiologica sul territorio e attività di ricerca sperimentale.

**Tabella 2. Lista degli IRCCS accreditati dal Ministero della Salute. Agosto 2024.**

Le istituzioni pubbliche sono evidenziate in azzurro.

Denominazione Istituto	Specializzazione
Azienda ospedaliero universitaria Meyer - Firenze	Pediatria
Azienda Ospedaliero Universitaria - Bologna	Trapianti
CRO - Centro di Riferimento Oncologico - Aviano (PN)	Oncologia
CROB Centro di riferimento oncologico della Basilicata - Rionero in Vulture (PZ)	Oncologia
Ente Ospedaliero specializzato in gastroenterologia Saverio De Bellis - Castellana Grotte (BA)	Gastroenterologia
Fondazione Ca'Granda Ospedale Maggiore Policlinico - Milano	Riparazione e sostituzione di cellule
Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei tumori - Milano	Oncologia
Fondazione IRCCS San Gerardo dei Tintori - Monza (MB)	Pediatria
Fondazione Istituto Neurologico Carlo Besta - Milano	Malattie del sistema nervoso
Fondazione Policlinico San Matteo - Pavia	Trapiantologia
IRCCS Centro Neurolesi Bonino Pulejo - Messina	Neuroscienze
Istituti hsioterapici ospitalieri - Istituto Regina Elena Istituti hsioterapici ospitalieri - Roma	Oncologia
Istituti hsioterapici ospitalieri - Istituto Dermatologico Santa Maria e San Gallicano - Roma	Dermatologia
Istituto delle Scienze Neurologiche - Bologna	Scienze neurologiche
Istituto Giannina Gaslini - Genova	Materno infantile
Istituto in tecnologie avanzate e modelli assistenziali in oncologia - Reggio Emilia	Oncologia
Istituto Nazionale di Riposo e Cura per Anziani - Ancona	Geriatría
Istituto nazionale tumori Fondazione Giovanni Pascale - Napoli	Oncologia
Istituto Oncologico Veneto - Padova	Oncologia
Istituto Ortopedico Rizzoli - Bologna	Ortopedia e traumatologia
Istituto per le Malattie Infettive Lazzaro Spallanzani - Roma	Malattie infettive
Istituto tumori Giovanni Paolo II - Bari	Oncologia
Ospedale infantile Burlo Garofolo - Trieste	Materno infantile
Ospedale Policlinico San Martino - Genova	Oncologia neuroscienze
Centro Cardiologico S.P.A. Fondazione Monzino - Milano	Patologie cardiovascolari
Fondazione del Piemonte per l'Oncologia - Candiolo (TO)	Oncologia
Fondazione Don Carlo Gnocchi - Milano	Medicina della riabilitazione
Fondazione G.B. Bietti per lo studio e la ricerca in oftalmologia - Roma	Oftalmologia
Fondazione Istituto Neurologico Casimiro Mondino - Pavia	Malattie del sistema nervoso
Fondazione Policlinico Universitario Agostino Gemelli - Roma	Medicina personalizzata biotecnologie innov.
Fondazione Santa Lucia - Roma	Riabilitazione neuromotoria
Fondazione Stella Maris - Calambrone (Pisa)	Neuropsichiatria dell'infanzia
IEO - Istituto Europeo di Oncologia - Milano	Patologia oncologica
IRCCS Centro San Giovanni di Dio Fatebenefratelli - Brescia	Malattie psichiatriche
IRCCS Multimedica - Milano	Malattie del sistema cardiovascolare
IRCCS Ospedale San Raffaele - Milano	Medicina molecolare
IRCCS San Raffaele Pisana - Roma	Riabilitazione motoria e sensoriale
Istituti Clinici Scientifici Maugeri S.p.A. SB - Pavia	Medicina del lavoro e della riabilitazione
Istituto Auxologico Italiano - Milano	Medicina della riabilitazione
Istituto Clinico Humanitas - Rozzano (Milano)	Malattie immunodegenerative
Istituto Dermopatico dell'Immacolata (IDI) - Roma	Dermatologia
Istituto di ricerche farmacologiche Mario Negri - Milano, Bergamo, Ranica	Farmacologia e sperimentazione clinica
Istituto Eugenio Medea - Bosisio Parini (LC)	Medicina della riabilitazione
Istituto Mediterraneo per i Trapianti e Terapie ad Alta Specializzazione (ISMETT) - Palermo	Insufficienze terminali d'organo
Istituto Neurologico Mediterraneo Neuromed - Pozzilli (IS)	Neuroscienze
Istituto Ortopedico Galeazzi - Milano	Malattie dell'apparato locomotore
Istituto scientifico romagnolo per lo studio e la cura dei tumori - Meldola (FC)	Oncologia
Oasi di Maria Santissima - Troina (EN)	Ritardo mentale senile
Ospedale Casa Sollievo della Sofferenza - San Giovanni Rotondo (FG)	Malattie genetiche
Ospedale pediatrico Bambino Gesù - Roma	Pediatria
Ospedale Sacro Cuore Don Calabria - Negrar (VR)	Malattie infettive e tropicali
Policlinico San Donato - San Donato Milanese	Malattie del sistema cardiovascolare
San Camillo IRCCS S.r.l. - Venezia	Neuroriabilitazione motoria
SYNLAB SDN - Napoli	Diagnostica per immagini e di laboratorio

Fonte: Ministero della Salute <sup>[23]</sup>.

In parallelo agli Istituti Zooprofilattici <sup>[24]</sup>, la ricerca fondamentale e applicata è concentrata in 54 Istituti di ricerca e cura a carattere scientifico (IRCCS, lista in Tab.2)

ovvero “ospedali di eccellenza che perseguono finalità di ricerca, prevalentemente clinica e traslazionale, nel campo biomedico ed in quello della organizzazione e gestione dei servizi sanitari” <sup>[25]</sup>.

Il ruolo di eccellenza degli IRCCS nel sistema della ricerca sanitaria non esclude che altre attività di ricerca e sperimentazione - ad esempio, test clinici - possano essere svolte in altre strutture del Servizio Sanitario Nazionale (SSN). Il necessario coordinamento è affidato all’Agenzia nazionale per i servizi sanitari regionali (AGENAS) che garantisce collaborazione tecnico-operativa alle Regioni e alle singole aziende sanitarie operanti sul territorio nazionale. L’ampio sistema della ricerca sanitaria è regolato da un Programma nazionale della ricerca sanitaria (PNRS) triennale (il piano in vigore copre il periodo 2023-2025 <sup>[26]</sup>).

Il PNRS viene redatto come documento integrativo del PRN del MUR che mantiene una responsabilità prevalente, se non esclusiva, in materia di ricerca di base <sup>[27]</sup> e, allo stesso tempo, chiarisce che: “la Ricerca Sanitaria non è un’esclusiva del Ministero della salute” <sup>[28]</sup> postulando il coinvolgimento in tale ricerca, come già accennato, di molteplici soggetti del SSN.

Il MdS non prevede una quota fissa del bilancio destinata alla ricerca sanitaria <sup>[29]</sup>. Sembra, anzi, che nel 2023 si sia verificata una contrazione, rispetto agli anni precedenti, delle spese per la missione “Ricerca e innovazione” che sono risultate pari a 461 milioni di Euro <sup>[30]</sup>. Trattandosi di meno della metà dei finanziamenti per la ricerca sanitaria stimati dall’ISTAT, si deve ipotizzare che non siano inclusi nelle spese per ricerca e innovazione registrate nel bilancio del Ministero i finanziamenti ordinari agli IRCCS (oltre, ovviamente, ai finanziamenti provenienti da istituzioni diverse dal MdS).

Un altro Ministero che definisce autonomamente la propria politica della ricerca è quello della Difesa che redige annualmente un Piano nazionale della ricerca militare (PNRM) garantendo il coordinamento tra tutti i soggetti (Ministeri, università, Enti e organismi civili e militari) che si occupano di ricerca sia in Italia che all'estero, nei contesti istituzionali europeo e NATO. Il PNRM stabilisce le aree di interesse della Difesa per le quali finanziare progetti di ricerca da realizzare anche all’interno di programmi di cooperazione internazionale. Il modello proposto è quindi basato su una sostanziale esternalizzazione della ricerca militare con il coinvolgimento di soggetti pubblici o privati che, in alcuni casi, estendono la collaborazione con la Difesa sino alla produzione - in proprio o in consorzio con altri fornitori - delle apparecchiature o dei sistemi rispondenti alle necessità delle Forze armate.

Il PNRM 2025 (lanciato nel 2024) individua quindici aree di ricerca prioritarie (“settori di primario interesse o cluster”, secondo la terminologia del Ministero, elencati in Tab.3) per le quali la Difesa finanzia progetti di ricerca selezionati sulla base delle proposte ricevute a seguito di specifici bandi di gara. Una caratteristica della Difesa è che le spese per ricerca non sono evidenziate all’interno del proprio bilancio annuale (scelta che rende difficile, forse volontariamente, una loro quantificazione). In parte, tali spese sono incluse nel bilancio del Ministero dell’Economia (si tratta delle spese registrate dalle statistiche ISTAT) ma, per la maggior parte, sono ricomprese nei generici capitoli di spesa del bilancio che si riferiscono all’acquisto di materiali per le Forze armate.

**Tabella 3. Aree di ricerca prioritarie individuate dal PNRM 2025.**

C2 (Comando e Controllo) e Multi-Domain Situational Awareness
Tecnologie spaziali
Tecnologie cyber
Underwater
Urban warfare
Cognitive warfare
Intelligenza Artificiale
Tecnologie quantistiche
Sistemi Autonomi (robotica)
Sviluppo sistemi complessi di nuova generazione
Potenziamento capacità operative del soldato
Nano technologies, Novel materials and manufacturing
Tecnologie Ipersoniche
Adattamento agli effetti del Climate Change - Sostenibilità ambientale, sicurezza e resilienza energetica, efficientamento del parco infrastrutturale, adeguamento mezzi, sistemi ed equipaggiamenti
Reti di comunicazione di nuova generazione

Fonte: Ministero della Difesa <sup>[31]</sup>.

Anche altri Ministeri, oltre a quelli citati, concorrono al finanziamento del sistema italiano della ricerca ma soltanto sulla base di programmi settoriali (o, addirittura, singoli progetti) e prescindendo dalla definizione di una strategia complessiva, nonché dalla

creazione di “sotto-sistemi” di imprese e centri di ricerca specializzati nel proprio settore. I dati sul finanziamento complessivo della ricerca da parte del settore pubblico saranno esaminati più avanti; si può però anticipare che il Ministero dell’Economia e delle Finanze (MEF) svolge un ruolo cruciale come finanziatore di attività di ricerca anche se gestite da altri Ministeri.

### 1.1.3 Gli attori della ricerca: le università italiane

Il registro europeo delle istituzioni di istruzione terziaria (European Tertiary Education Register, ETER <sup>[32]</sup>) ha censito 208 istituzioni operanti in Italia comprendendo università, accademie, conservatori e altri istituti. All’interno di tale variegato gruppo, le università formalmente riconosciute - che includono, quindi, le attività di ricerca tra le loro missioni fondamentali <sup>[33]</sup> - sono 100 di cui 69 statali e 31 non statali <sup>[34]</sup>. La ricerca è quindi un elemento essenziale dell’attività universitaria <sup>[35]</sup> ed è oggetto di specifiche attività di misurazione almeno per le 89 università non telematiche.

La ricerca è convenzionalmente individuata come una delle “missioni” delle università (insieme a didattica, trasferimento tecnologico e, più recentemente, una “quarta missione” di interazione con il tessuto economico e sociale). Tali missioni sono però intimamente legate tra loro e sottintendono l’impegno del personale universitario a perseguirle anche in modo integrato, senza una chiara distinzione tra il tempo di lavoro destinato a ciascuna di esse. L’introduzione anche per gli atenei statali dei principi di contabilità economico-patrimoniale <sup>[36]</sup> ha però introdotto un elemento di novità con l’obbligo di classificare le spese - sia previsionali, che di consuntivo - per missioni, con riferimento ad una tassonomia che adatta i principi di contabilità nazionale <sup>[37]</sup> allo specifico contesto dell’istruzione terziaria. Lo schema adottato è il seguente (Tab.4):

**Tabella 4. Ripartizione per missioni e programmi dei bilanci universitari.** <sup>[38]</sup>

Missioni	Programmi	Classificazione COFOG (II livello)	Definizione COFOG (II livello)
Ricerca e Innovazione	Ricerca scientifica e tecnologica di base	01.4	Ricerca di base
	Ricerca scientifica e tecnologica applicata	04.8	R&S per gli affari economici
		07.5	R&S per la sanità
Istruzione Universitaria	Sistema universitario e formazione post universitaria	09.4	Istruzione superiore
	Diritto allo studio nell’istruzione universitaria	09.6	Servizi ausiliari dell’istruzione
Tutela della salute	Assistenza in materia sanitaria	07.3	Servizi ospedalieri
	Assistenza in materia veterinaria	07.4	Servizi di sanità pubblica
Servizi istituzionali e generali delle amministrazioni pubbliche	Indirizzo politico	09.8	Istruzione non altrove classificato
	Servizi e affari generali per le amministrazioni	09.8	Istruzione non altrove classificato
Fondi da ripartire	Fondi da assegnare	09.8	Istruzione non altrove classificato

Fonte: MUR.

Lo schema è estremamente semplificato e, in realtà, prevede l'assegnazione delle singole spese a missioni e programmi più in relazione alla natura di tali spese che alla loro effettiva finalità <sup>[39]</sup>. Una verifica effettuata sui bilanci consuntivi 2023 dei 61 atenei statali ha potuto verificare che le stime contabili (con riferimento alla missione "Ricerca e innovazione" della Tab.4) sono pari a 7,14 miliardi di Euro (38% della spesa totale degli atenei considerati): un valore superiore di circa 400 milioni di Euro alle stime ISTAT 2022 (6,7 miliardi di Euro) che considerano però l'intero settore terziario (100 istituzioni rispetto a 61).

Il peso delle singole istituzioni universitarie in termini di capacità di R&S, in mancanza di affidabili indicatori di spesa, può essere correlato alla consistenza del loro personale accademico: docenti (I e II fascia); ricercatori a tempo indeterminato (ad esaurimento); ricercatori a tempo determinato inquadrati, secondo la legge 240/2010, come RTD-A (contratto triennale rinnovabile una sola volta) e RTD-B (contratto triennale con possibilità di passaggio al ruolo docente); ricercatori a tempo determinato che secondo la legge 79/2022 possono diventare docenti associati dopo un contratto da 3 a 6 anni; assegnisti di ricerca. Negli atenei statali (61 istituzioni su 100) opera l'88% di tale personale con una forte concentrazione in 10 grandi atenei (44% del personale accademico dei 61 atenei pubblici). Negli atenei non statali è impiegato il 9% del personale considerato, nelle università telematiche il 2% e, infine, negli 8 istituti universitari a ordinamento speciale l'1%.

Significativa è anche la concentrazione geografica (Fig.5) del personale accademico come risulta dai dati MUR riferiti al 2023 <sup>[40]</sup>. A Roma hanno sede 18 istituzioni (5 pubbliche) con l'11,7% del personale accademico; in provincia di Milano vi sono, invece 8 istituzioni (3 pubbliche) che impiegano il 13,7% del personale totale. Sono 7, infine, le istituzioni universitarie con sede a Napoli (7,8% del personale).



**Figura 5. Distribuzione geografica del personale accademico in Italia. Anno 2023.**

Fonte: MUR <sup>[41]</sup>

### **1.1.4 Nota metodologica: personale accademico e spesa per ricerca nelle università**

Quantità e qualità del personale accademico rappresentano indicatori chiave per misurare la potenzialità di ricerca (almeno in mancanza di dati di spesa adeguatamente imputati alle diverse missioni delle istituzioni universitarie). D'altronde, il costo del lavoro ha rappresentato nell'ultimo decennio una percentuale tra il 70% e il 74% del totale stimato dall'ISTAT della spesa per R&S delle università italiane.

La quota di costo del lavoro accademico da imputare ad attività di R&S è funzione del tempo di lavoro impiegato in ricerca in alternativa ad impegni didattici (preparazione delle lezioni, insegnamento, verifiche e attività di *tutoring*) o di trasferimento tecnologico e divulgazione. Le tecniche utilizzate sono essenzialmente due:

- Utilizzo di coefficienti fissi, adottati sia a fini contabili che statistici. Secondo il MUR si può ipotizzare che sia destinato a ricerca il 50% del tempo di lavoro (e relativa remunerazione) dei docenti, il 75% per i ricercatori e il 33% del personale tecnico. Per quanto riguarda l'ISTAT, coefficienti sono utilizzati solo per stimare il contributo dei

ricercatori e degli assegnisti di ricerca i cui costi sono considerati al 100% relativi a spese per R&S.

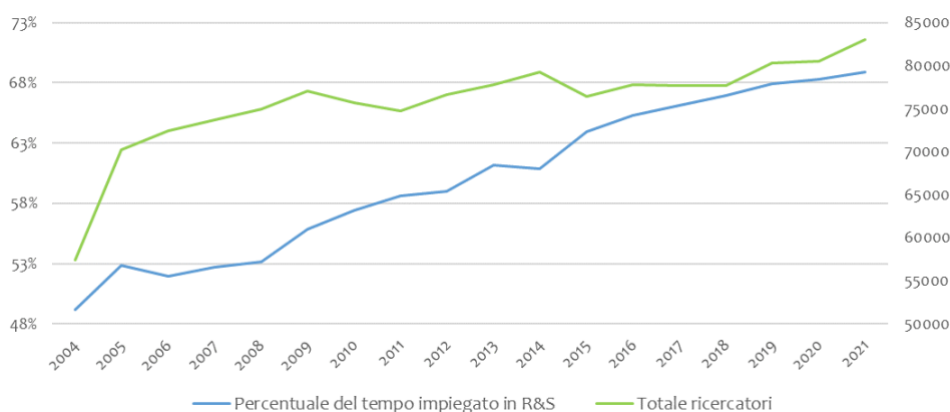
- Alternativa ai coefficienti fissi sono le rilevazioni dirette presso i docenti o ricercatori finalizzate a raccogliere informazioni dettagliate sulle attività lavorative svolte:
- in un periodo di tempo predefinito (una settimana, ad esempio),
- oppure diari statistici in cui i docenti registrano quotidianamente le loro attività per periodi di tempo più lunghi (uno o più mesi) [42].

Prendendo in considerazione l'esperienza ISTAT [43], la stima dell'attività di ricerca universitaria utilizza:

- Coefficienti elaborati sulla base di una rilevazione diretta presso i docenti universitari [44] che consentono stime dettagliate per area territoriale, area disciplinare, qualifica e sesso dei docenti universitari. La quota imputabile ad attività di R&S del costo del lavoro del personale tecnico-amministrativo è calcolata in proporzione all'impegno complessivo in R&S dei docenti.
- Coefficienti fissi per quanto riguarda l'attività di ricercatori e assegnisti (100% del tempo dedicato alla R&S).
- Dati amministrativi derivati sia dai bilanci degli atenei, che dalle banche dati del MUR e della Ragioneria Generale dello Stato per quanto riguarda i costi diretti della R&S.

Un punto debole di tale approccio è la necessità di aggiornare periodicamente i coefficienti raccolti attraverso rilevazioni dirette presso i docenti e, possibilmente, anche le altre componenti del personale accademico. L'evoluzione della struttura dei dipendenti universitari nel tempo può infatti indurre modifiche significative nelle stime anche se si tengono fissi i coefficienti di ricerca svolta dalle diverse categorie del personale [45].

**Figura 6. Totale ricercatori (secondo la definizione OCSE, in verde) e percentuale di tempo dedicato alla ricerca**



**(in azzurro). Anni 2004-2021.**

Fonte: Database Eurostat; MUR.

La Fig.6 mostra come l'ISTAT utilizza i coefficienti raccolti presso i docenti (riferiti al 2004-2005) per tradurre il dato amministrativo relativo al numero di "docenti, ricercatori universitari e assegnisti" annualmente pubblicato dal MUR nella stima annuale del numero di "ricercatori" universitari come definiti dal Manuale di Frascati.

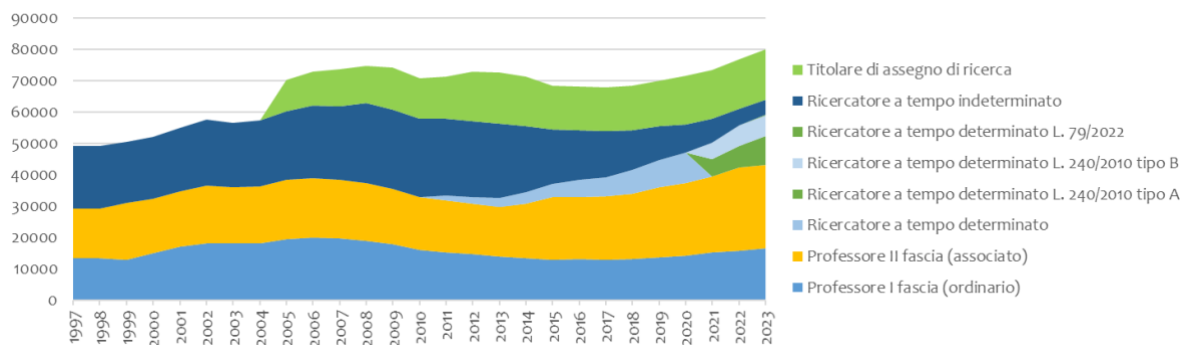
Si deve premettere che il MUR registra un costante incremento negli ultimi due decenni del personale accademico, anche in relazione all'apertura di nuovi atenei. Sul versante delle statistiche ISTAT relative al personale di R&S (Fig.6, linea verde), si osserva però soprattutto un significativo incremento nel 2005 quando, per la prima volta, sono stati registrati a fini statistici come ricercatori anche i circa diecimila assegnisti di ricerca non considerati precedentemente.

Nello stesso anno 2005, l'ISTAT ha adottato i coefficienti di stima del tempo di ricerca del personale universitario che sono tutt'ora utilizzati. Anche questo fattore ha indotto un incremento: non sul numero totale dei ricercatori ma, piuttosto, sulla percentuale del tempo di lavoro destinato alla ricerca (dal 49% al 53%, in gergo statistico: equivalenza a tempo pieno, ETP: linea azzurra in Fig.6).

Al netto di questi due shock esogeni, la percentuale ETP (linea azzurra) ha continuato però a crescere quasi costantemente sino al 2021 indipendentemente dal numero effettivo di ricercatori (linea verde). Il fattore chiave è la composizione del campione ISTAT del personale universitario che vede crescere gli assegnisti rispetto al resto del personale. Infatti, mentre il tempo di lavoro speso in ricerca dai docenti è stimato sulla base dei coefficienti derivati dall'indagine del 2004-2005, il corrispondente impegno in ricerca di ricercatori universitari e assegnisti di ricerca è aprioristicamente valutato pari al 100% del tempo di lavoro speso presso l'ateneo.

La Fig.7 mostra l'evoluzione del personale di ricerca universitario dal 1997 al 2023 incluso l'emergere degli assegnisti di ricerca nel 2005. Per quanto riguarda la stima delle attività di ricerca è significativo notare che nel 2005 i gruppi soggetti a stima con coefficiente (docenti ordinari e associati) erano il 119% del totale di ricercatori più assegnisti, mentre nel 2021 tale percentuale si è ridotta al 115% (anche se è in risalita negli anni successivi). Tali variazioni, apparentemente minime, hanno però determinato un incremento del tempo medio di ricerca, come stimato dall'ISTAT, dal 53% nel 2005 al 69% nel 2021. Si pone, quindi, una questione di efficacia relativamente a metodologie di stima basate su coefficienti fissi del 100% per oltre la metà del personale universitario. Un tema ineludibile è, evidentemente, quello di una contabilizzazione delle attività di ricerca - in termini sia di tempo di lavoro, che di spesa totale - a livello di struttura universitaria (ovvero dipartimento e quindi, ateneo) e non più a livello di singoli individui.

**Figura 7. Totale personale universitario 1997-2023 per categoria. Numero di persone.**



Fonte: MUR <sup>[46]</sup>.

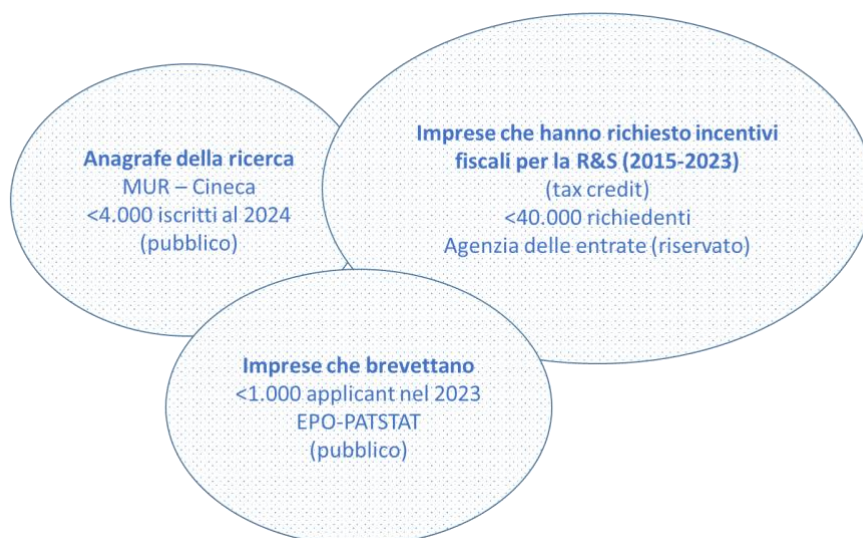
### 1.1.5 Gli attori della ricerca: le imprese

Le imprese rappresentano una componente centrale dei sistemi nazionali della ricerca e le relative attività di R&S sono oggetto di costante monitoraggio anche al fine di attivare specifiche politiche di sostegno; con riferimento all'Italia, si pone spesso la questione di quante e quali siano le imprese che svolgono R&S, ovvero che possiedono le competenze e le strutture per gestire efficacemente progetti di R&S.

**Figura 8. Principali fonti di informazione sulla ricerca industriale.**

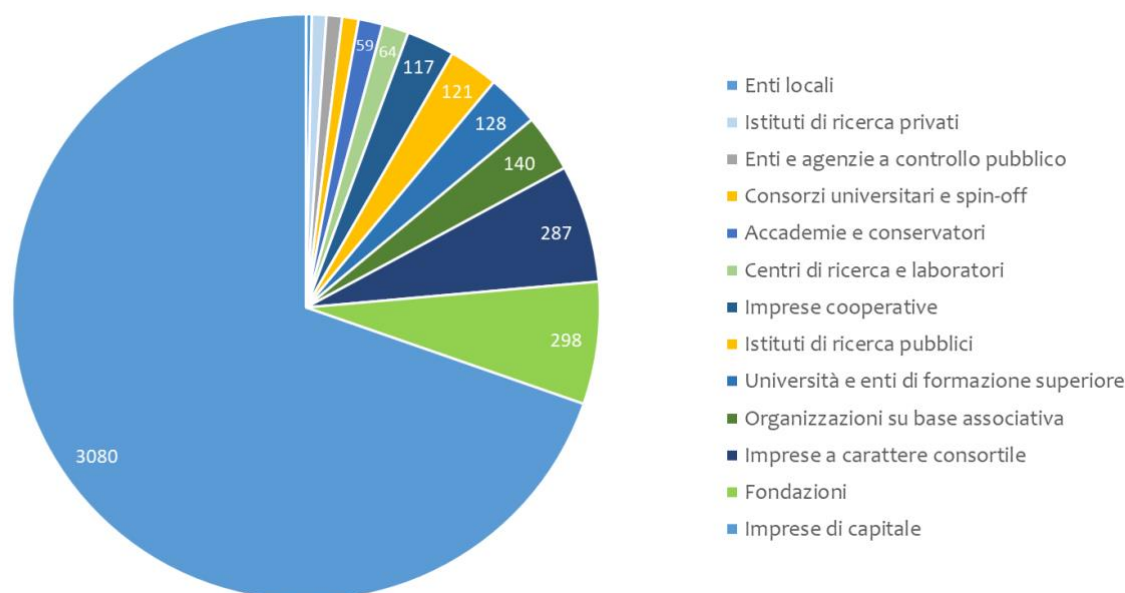
Non essendo disponibili registri pubblici o privati che contengano informazioni sulle capacità di R&S delle imprese italiane, ogni esercizio di misurazione, inclusa la rilevazione annuale dell'ISTAT, deve individuare le imprese di interesse mediante l'integrazione dei dati forniti dalle poche fonti informative disponibili e che si deve supporre siano in grado di intercettare i diversi fenomeni che interessano la ricerca privata.

La Fig.8 propone tre fonti principali:



**L’Anagrafe Nazionale delle Ricerche.** Si tratta di un registro, gestito dal Consorzio universitario CINECA per conto del MUR, al quale è necessario iscriversi per poter accedere a finanziamenti di progetti di ricerca erogati dallo stesso MUR [47]. Il registro è pubblico e ad ottobre 2024 erano iscritti 4.421 soggetti giuridici pubblici e privati, di cui 3.484 imprese di capitali, cooperative o consortili.

**Figura 9. Composizione dell’Anagrafe Nazionale delle Ricerche per categoria. Ottobre 2024.**



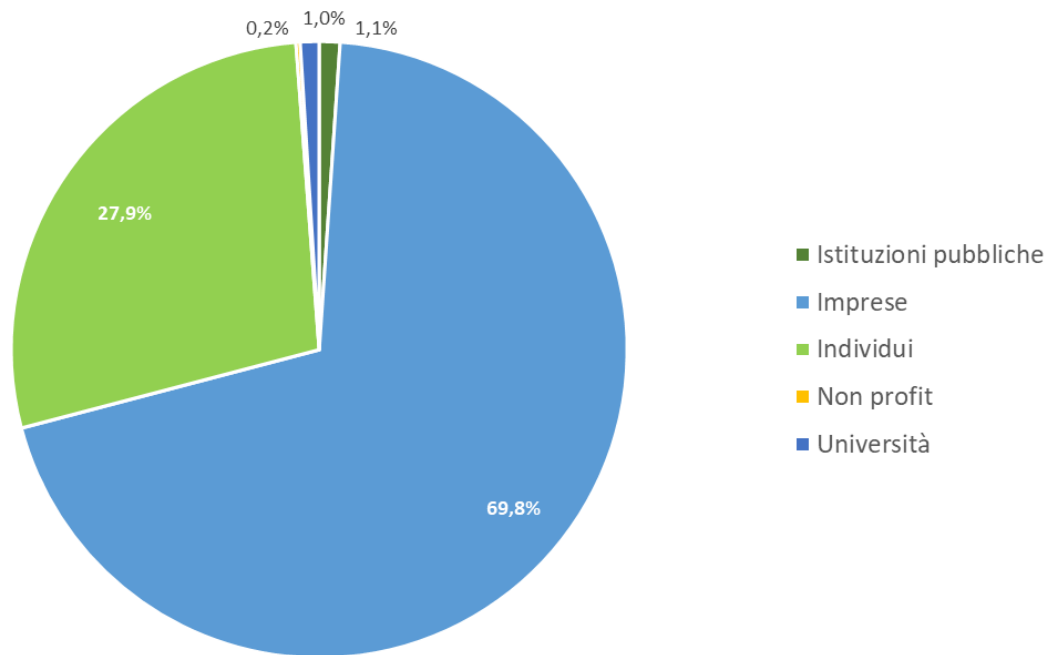
Fonte: MUR.

Il database globale di dati brevettuali **PATSTAT**. PATSTAT (acronimo di EPO Worldwide Patent Statistical Database) è una banca dati (accessibile a pagamento) sviluppata

dall'Ufficio Europeo dei Brevetti (EPO) per consentire analisi statistiche sui dati relativi ai brevetti. Include dati bibliografici e legali relativi ad oltre cento milioni di brevetti registrati presso oltre 40 autorità brevettuali a livello mondiale. Considerando l'attività brevettuale registrata da PATSTAT tra 2015 e 2023 <sup>[48]</sup>, sono stati individuati circa 19.000 soggetti residenti in Italia tra cui oltre 13.000 (69,8%) imprese <sup>[49]</sup>, ovviamente con presenze alternate nei vari anni.

L'elenco delle imprese che hanno avuto accesso al **Credito d'imposta per R&S** (2015-2023) <sup>[50]</sup>. Si tratta di un incentivo che è stato ampiamente utilizzato in Italia e a livello internazionale per incrementare la spesa privata per R&S con meccanismi che consentono riduzioni dell'imposizione fiscale proporzionali all'attività di R&S svolta <sup>[51]</sup>. Nonostante il massiccio utilizzo di questo strumento da parte delle imprese italiane - nell'arco ormai di oltre venti anni di applicazione - non sono ufficialmente disponibili dati analitici sull'accesso al credito d'imposta per R&S da parte delle imprese. Alcune istituzioni pubbliche hanno condotto degli studi sull'utilizzo del credito d'imposta e da questi studi è possibile dedurre alcune indicazioni, pur frammentarie, sulla diffusione delle capacità di R&S nel settore delle imprese. La Fig.11 sintetizza i dati diffusi dalla Corte dei Conti nel 2021 (CdC, 2021) e dall'Ufficio Parlamentare di Bilancio nel 2022 (UPB, 2022). Come si può vedere, concentrandosi esclusivamente sui dati relativi alla numerosità delle imprese che hanno avuto accesso all'incentivo fiscale, le stime delle due fonti non coincidono <sup>[52]</sup>. In realtà, la differenza appare causata dall'utilizzo di un approccio che si può definire di "competenza" da parte di UPB (2022) - ovvero con riferimento all'anno in cui sono state sostenute le spese di R&S oggetto di incentivo - rispetto ad un approccio di "cassa", ovvero con riferimento all'anno in cui l'impresa beneficiaria ha chiesto di godere dello sgravio fiscale (CdC, 2021).

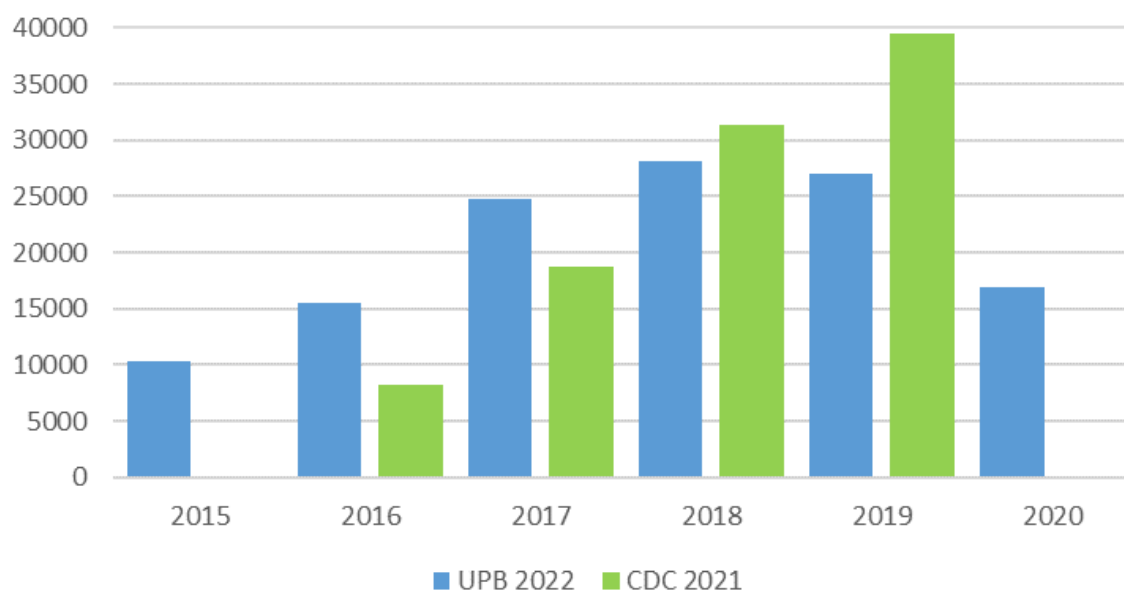
**Figura 10. Composizione dei dati PATSTAT sui proponenti di domande di brevetto residenti in Italia tra 2015 e 2023 per categoria.**



Fonte: EPO, PATSTAT.

In sostanza, l'approccio dell'UPB sembra più adatto a quantificare il fenomeno e a verificarne l'evoluzione temporale evidenziando, tra l'altro, un picco di utilizzo del credito d'imposta raggiunto (sulla base dei dati attualmente disponibili) nel 2018 <sup>[53]</sup> con circa 28.000 imprese che hanno dichiarato di aver sostenuto spese per R&S.

**Figura 11. Stima del numero di imprese richiedenti il credito d'imposta per R&S, per anno e per fonte di informazione.**



Fonte: UPB (2022) e CdC (2021).

Al netto di dichiarazioni volontariamente o involontariamente errate rispetto alle spese per R&S effettivamente sostenute dalle imprese che hanno richiesto il relativo credito d'imposta, bisogna considerare che la normativa consente di regola l'accesso agli incentivi sia per le spese relative ad attività di R&S svolta all'interno delle imprese (intra-muros), che per l'acquisto di servizi di R&S da soggetti esterni (extra-muros).

Ovviamente, le imprese che delegano esclusivamente le loro esigenze di ricerca all'esterno non possono essere considerate parte del sistema della ricerca evidenziando una mancanza di proprie competenze e strutture per la gestione di progetti interni di R&S. Al contrario, le imprese con R&S interna (anche se associata ad acquisto di servizi dall'esterno) devono essere viste come il nucleo della ricerca privata in Italia. Lo strumento del credito di imposta ha avuto un ruolo fondamentale per dare visibilità a molti esecutori di R&S non intercettati da altre fonti amministrative: la loro quantificazione, tenendo conto dei limiti delle informazioni disponibili, si può stimare intorno alle 20.000 unità.

Sintetizzando la presentazione dei dati delle tre fonti considerate (Anagrafe delle ricerche, brevetti, credito d'imposta) si può concludere che in Italia sono attive circa 20.000 imprese con capacità - assai varie tra loro - di gestire progetti di R&S. Se si assume, in una logica di razionalità economica, che un'impresa che sostiene spese per R&S non ha

motivo di non accedere ad un incentivo automatico come quello relativo al credito d'imposta, quella dei beneficiari di tale misura è la popolazione di imprese a cui fare riferimento, ovvero circa il 2,8% del totale delle imprese attive (con una larga maggioranza di imprese di capitali).

Solo una parte di esse - probabilmente, circa 4.000 - sono però interessate ad accedere a finanziamenti pubblici erogati su progetto (essenzialmente di fonte MUR) che, non essendo automatici, comportano costi secondari determinati dalle procedure di progettazione e selezione delle attività potenzialmente finanziabili, nonché dai tempi di erogazione dei contributi.

Una parte ancora più ridotta, meno di mille imprese, opera in ambiti settoriali o in contesti competitivi che inducono ad investire nella protezione dei diritti di proprietà sui risultati della propria attività di R&S, essenzialmente mediante la brevettazione.

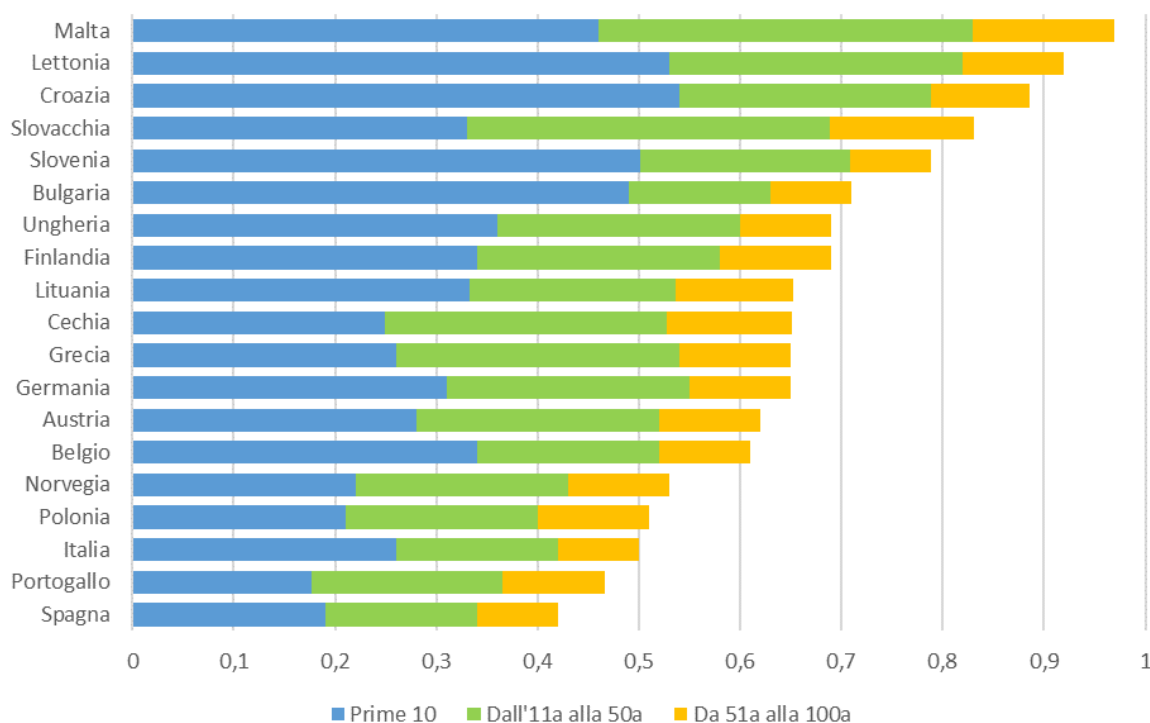
Non è possibile confrontare la numerosità di imprese con capacità di R&S tra paesi, dal momento che le statistiche sulla R&S (anche in Italia) escludono, sin dalla loro origine, la produzione di indicatori relativi alla numerosità campionaria o di eventuali stime sulla consistenza delle popolazioni di riferimento. Un motivo alla base di tale scelta metodologica è la forte concentrazione dell'attività di R&S (maggiormente in termini di spesa, ma anche di personale) in un numero limitato di imprese di grande dimensione o assai specializzate. Tale fenomeno distorce evidentemente qualunque indicatore di attività media riferita alla R&S.

Recentemente, l'OCSE e l'Eurostat hanno però avviato un esercizio di misurazione del grado di concentrazione della spesa per R&S in vari paesi, inclusa l'Italia (Fig.12).

La Fig.12 mette in evidenza due fenomeni. Il primo è quello della differenza strutturale tra paesi relativa alla dimensione dei loro settori delle imprese. Nei paesi di minore dimensione anche la concentrazione delle spese per R&S (come, prevedibilmente, di altre grandezze economiche) è massima. Paesi di maggiore dimensione - come Italia, Portogallo e Spagna, nella Fig.12 - mostrano una popolazione di imprese più ampia e più differenziata con inferiori livelli di concentrazione. Il secondo fenomeno, osservabile anche in Italia, è riferibile all'impatto che le grandi imprese hanno anche in contesti fortemente industrializzati. Il grado di concentrazione della R&S industriale in Italia non è paragonabile a quello dei piccoli paesi UE ma, con riferimento ad una base industriale di circa 20.000 imprese con capacità di R&S, cento imprese soltanto sostengono la metà della spesa totale di R&S interna del settore privato (circa 7,5 miliardi sul totale di 15 miliardi di Euro).

Un ultimo aspetto da considerare è quello del peso, anche “qualitativo”, della ricerca industriale a livello internazionale. Al fine di consentire un confronto diretto tra i paesi UE, la Commissione europea pubblica annualmente una classifica degli 800 maggiori investitori privati in R&S nella UE [54].

**Figura 12. Percentuale della spesa totale per R&S interna delle imprese sostenuta da “imprese leader”. Anno 2022. Selezione di paesi europei.**



Fonte: Database Eurostat.

Nel 2024, 38 di tali soggetti (imprese o gruppi) avevano sede in Italia o proprietà italiana (Tab.5). Si tratta di “campioni nazionali” che competono con difficoltà con i principali gruppi europei (Telecom, con una spesa stimata di R&S nel 2024 di circa un miliardo di Euro, è solo quarantaseiesima) e non riescono ad esprimere una massa critica in grado di competere non solo con la Germania (233 imprese su 800, 8 nelle prime 10), la Francia (117 imprese) o la Svezia (99 imprese) ma anche con paesi di minore dimensione come Paesi Bassi (62), Danimarca (53) e Finlandia (41). La spesa aggregata delle imprese italiane inserite nel *ranking* è pari a circa 6 miliardi di Euro: in termini di spesa aggregata delle imprese leader, quella francese è pari a 6 volte quella italiana e quella tedesca a 19 volte. Ciò solleva il tema della correlazione tra competitività della R&S privata italiana a livello micro e a livello macro, ovvero dell’individuazione di misure che possano essere efficaci per rafforzare le imprese in grado di incrementare la massa critica delle imprese italiane nel contesto della R&S continentale (e, come corollario, una seria valutazione

sull'efficacia di politiche a sostegno della ricerca industriale principalmente orientate sulle piccole e medie imprese).

**Tabella 5. Imprese italiane inserite nello Scoreboard delle 800 imprese UE con maggiore spesa per R&S. Anno 2024.**

<i>Ranking</i> UE	Nome dell'impresa / gruppo	Settore di attività	Spesa per R&S (Milioni di €)	% Spesa per R&S/Fatturato
46	TELECOM ITALIA	Telecomunicazioni	1.064,0	6,5
63	CHIESI FARMACEUTICI	Farmaceutica e biotecnologia	721,0	41,5
69	INTESA SANPAOLO	Banche	652,0	2,2
78	LEONARDO	Aerospazio e Difesa	579,0	3,8
93	UNICREDIT	Banche	451,0	2,0
132	PIRELLI	Automotive	288,5	4,3
144	RECORDATI	Farmaceutica e biotecnologia	255,7	12,3
148	SNAM	Gas, Acqua e Multiutilities	246,0	5,8
200	ENI	Idrocarburi	166,0	0,2
203	FINCANTIERI	Costruzioni navali	156,9	2,1
208	PRADA	Beni finali	150,6	3,2
214	TERNA	Distribuzione di elettricità	137,0	4,4
218	DIASORIN	Farmaceutica e biotecnologia	130,3	11,3
224	I.M.A. INDUSTRIA MACCHINE AUTOMATICHE	Ingegneria industriale	122,3	8,7
226	PRYSMIAN	Apparecchi elettrici ed elettronici	122,0	0,8

235	CIR	Partecipazioni industriali	113,1	4,8
311	DATALOGIC	Apparecchi elettrici ed elettronici	72,3	13,5
335	IMMSI	Servizi finanziari	63,4	3,1
338	HERA	Gas, Acqua e Multiutilities	62,8	0,4
390	TECHNOPROBE	Apparecchi elettrici ed elettronici	47,5	11,6
415	SALVATORE FERRAGAMO	Beni finali	41,5	3,6
422	POSTE ITALIANE	Trasporti	41,0	0,3
440	INTERPUMP	Ingegneria industriale	36,9	1,6
458	SOGEFI	Automotive	33,1	2,0
464	SAIPEM	Ingegneria industriale	32,0	0,3
479	KEDRION	Farmaceutica e biotecnologia	30,2	2,1
480	DANIELI	Ingegneria industriale	30,0	0,7
488	BREMBO	Automotive	28,9	0,8
505	AEFFE	Beni finali	26,5	8,3
509	PRIMA INDUSTRIE	Ingegneria industriale	26,0	4,6
562	PHILOGEN	Farmaceutica e biotecnologia	20,8	90,1
566	EL EN	Apparecchi elettrici ed elettronici	20,6	3,0
589	ATLANTIA	Trasporti	19,0	0,2

674	NEWRON PHARMACEUTICALS	Farmaceutica e biotecnologia	13,1	144,5
678	SAES GETTERS	Apparecchi elettrici ed elettronici	12,8	5,9
690	DELONGHI	Prodotti e impianti per la casa	12,1	0,4
725	GEOX	Beni finali	10,1	1,4
768	TAS TECNOLOGIA	Software e servizi informatici	8,1	8,7

Fonte: EU Industrial R&D Investment Scoreboard (EC-JRC, 2024).

### 1.1.6 Le infrastrutture di ricerca

Una componente essenziale del sistema della ricerca, da ricordare anche in una descrizione sintetica dello stesso, è quella delle infrastrutture di ricerca (IR). In parallelo con la progressiva integrazione della ricerca italiana nel quadro UE, anche il concetto di IR si è trasformato, passando dall'identificazione di singoli siti o apparecchiature che potevano offrire uniche opportunità di analisi e sperimentazione o estremamente specializzate ad un'idea di IR come rete. Questo concetto può essere declinato secondo diverse prospettive. In primo luogo, le IR possono essere reti in quanto distribuite su vari siti, anche a livello internazionale. In secondo luogo, l'insieme delle IR - nella misura in cui venga coordinato a livello nazionale o, ad esempio, europeo - rappresenta una rete che offre sul mercato servizi distinti, ma spesso complementari tra loro, per la ricerca, lo sviluppo e altre attività tecniche come collaudi o certificazioni. Con riferimento allo specifico delle attività di R&S, infine, l'insieme delle IR al servizio della ricerca e l'insieme dei progetti di ricerca che le utilizzano si vanno ad integrare (es. più progetti che utilizzano una singola IR o un progetto che utilizza più di una IR), articolando un ambiente di studio con tipica struttura reticolare.

La strategia italiana per le IR è descritta in un documento allegato al PNR 2021-2027 <sup>[55]</sup>: il Piano Nazionale Infrastrutture di Ricerca (PNIR) 2021-2027. Il PNIR è strettamente collegato al PNR e ciò è particolarmente evidente dalla piena adozione di concetti, definizioni e classificazioni sviluppati a livello europeo nell'ambito dell'ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures). Si tratta del Forum europeo sulle infrastrutture di ricerca che coordina le attività dei paesi europei (anche non UE)

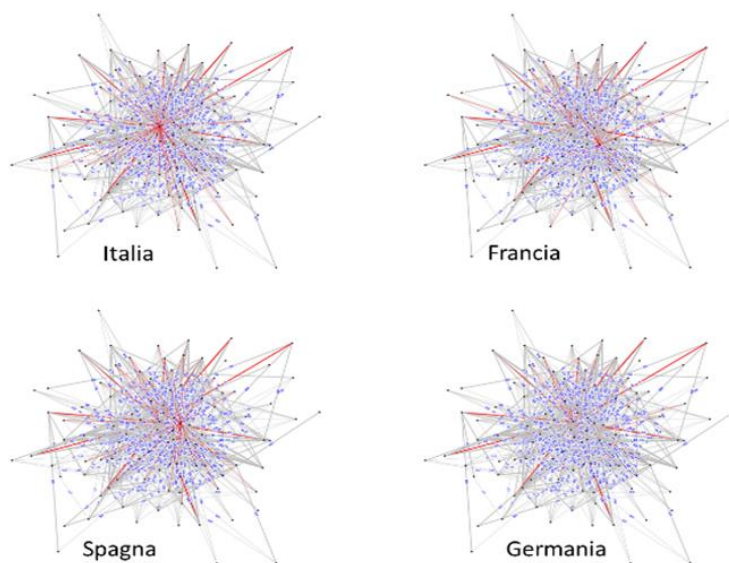
finalizzate a sviluppare iniziative di integrazione scientifica garantendo un accesso aperto e competitivo a infrastrutture di ricerca di alta specializzazione <sup>[56]</sup>.

L'integrazione della prospettiva nazionale con quella europea rende il quadro dell'offerta italiana di servizi IR abbastanza articolato. Il PNIR concentra l'attenzione su 131 IR italiane integrate in diversa misura nel contesto internazionale e che operano in linea con le priorità nazionali ed europee.

Il livello di eccellenza è individuato dal PNIR in quelle IR alle quali è stato riconosciuto lo status di ERIC (European Research Infrastructure Consortium). Si tratta di una forma giuridica concepita a livello UE per garantire - su base consortile tra i paesi UE - adeguato sostegno ad IR di particolare rilievo scientifico <sup>[57]</sup>. Attualmente, sono attive 28 ERIC e l'Italia contribuisce a ben 25 di esse. Il CNR svolge un ruolo chiave rappresentando l'Italia in 15 IR ERIC. Altre istituzioni italiane che partecipano ai consorzi ERIC sono: l'Istituto nazionale di astrofisica, INAF (2), l'Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia, INGV (2), l'Istituto nazionale di oceanografia e di geofisica sperimentale, OGS (2), l'Istituto nazionale di fisica nucleare, INFN (1), l'Istituto nazionale per le analisi delle politiche pubbliche, INAPP (1), l'Area Science Park di Trieste (1) e l'Università di Torino (1).

La Fig.13 mette a confronto la rete di relazioni costruite dall'Italia nel quadro ESFRI con quelle di Francia, Spagna e Germania. È evidente la maggiore centralità e densità della presenza italiana in tale contesto. L'Italia partecipa infatti a 45 infrastrutture ESFRI su un totale di 66 <sup>[58]</sup> ed è il principale contributore di tale azione UE <sup>[59]</sup>.

**Figura 13. Network delle relazioni Paese-infrastruttura ESFRI. Anno 2024.**



Fonte: ESFRI.

Lo stesso schema di classificazione delle IR adottato in sede ESFRI è poi utilizzato nel PNIR italiano per descrivere la rete infrastrutturale nazionale e articolare una strategia di sostegno alla ricerca.

Le categorie e aree di attività in cui operano le IR della rete ESFRI sono descritte nella Tab.6. La presenza italiana (in rosso) è evidente in tutte le categorie ESFRI, spesso con un ruolo di leadership. La diffusa presenza anche in IR con sito singolo (8 su 16) non indica però necessariamente la capacità di radicare attività di ricerca a livello territoriale. Nelle due IR a sito singolo con leadership italiana (CTAO ed ET), la prima prevede installazioni extra-europee coordinate da Heidelberg, in Germania, mentre la seconda potrebbe effettivamente portare all'installazione di un'infrastruttura dell'Einstein Telescope in Sardegna. Maggiore impatto hanno, invece, le infrastrutture a rete nelle quali le istituzioni italiane partecipanti possono valorizzare attività di laboratorio che non necessitano di grandi strutture. Il principale Ente capofila italiano di progetti ESFRI è comunque il CNR che, contribuendo a 30 progetti di IR su 45, conferma di possedere rilevanti asset infrastrutturali.

**Tabella 6. Infrastrutture di ricerca integrate nel “portfolio” ESFRI, 2024.**

Le IR con leader italiano sono in colore rosso e sottolineate. Le IR a cui collabora un soggetto italiano sono in colore rosso non sottolineate. Nelle IR in nero sottolineate è in corso l’adesione di un soggetto italiano.

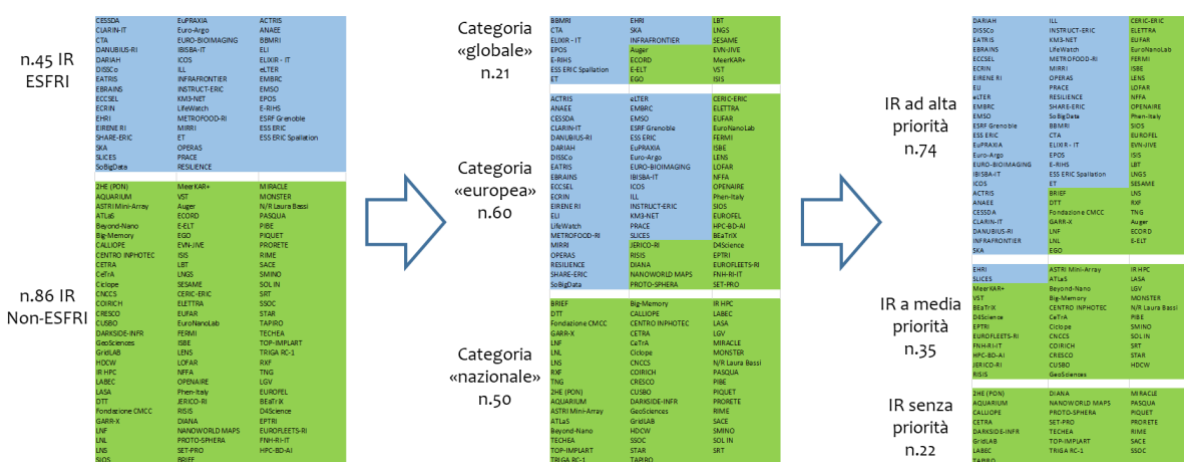
Categoria	Tipologia	Area	Denominazione				
IR: ESFRI Landmark ERIC	Sito singolo	PHYSICAL S&E	<a href="#">ELI Extreme Light Infrastructure</a> <a href="#">ESS European Spallation Source</a>				
		PHYSICAL S&E	<a href="#">LOFAR ERIC Low Frequency Array</a> <a href="#">JIV ERIC Joint Institute for VLBI European Research Infrastructure</a> <a href="#">CERIC ERIC Central European Research Infrastructure Consortium</a>				
	Diffusa	ENERGY	<a href="#">ECCSEL ERIC European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure</a> <a href="#">EU-SOLARIS Europ. Solar Research Infrastructure for Concentrated Solar Power</a>				
		ENVIRONMENT	<a href="#">ACTRIS Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure</a> <a href="#">EMSO ERIC European Multidisciplinary Seafloor and water-column Observatory</a> <a href="#">EPOS ERIC European Plate Observing System</a> <a href="#">EURO-ARGO ERIC European contribution to the international Argo Programme</a> <a href="#">ICOS ERIC Integrated Carbon Observation System</a> <a href="#">LifeWatch ERIC e-Infrastructure for Biodiversity and Ecosystem Research</a>				
			HEALTH & FOOD	<a href="#">AnaEE ERIC Analysis and Experimentation on Ecosystems</a> <a href="#">BBMRI ERIC Biobanking and BioMolecular Resources</a> <a href="#">EATRIS ERIC European Infrastructure for Translational Medicine</a> <a href="#">ECRIN ERIC European Clinical Research Infrastructure Network</a> <a href="#">EMBRIC ERIC European Marine Biological Resource Centre</a> <a href="#">EU-OPENSREEN ERIC Europ. Infrastructure of Open Screening Platforms for Chemical Biology</a> <a href="#">Euro-Biolmaging ERIC European Research Infrastructure for Imaging Technologies in Biological and Biomedical Sciences</a> <a href="#">INFRAFRONTIER European Research Infrastructure for Modelling Human Diseases</a> <a href="#">Instruct ERIC Integrated Structural Biology Infrastructure</a> <a href="#">MIRRI ERIC Microbial Resource Research Infrastructure</a>			
				SOCIAL SCIENCES & HUMANITIES	<a href="#">CESSDA ERIC Consortium of European Social Science Data Archives</a> <a href="#">CLARIN ERIC Common Language Resources and Technology Infrastructure</a> <a href="#">DARIAH ERIC Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities</a> <a href="#">ESS ERIC European Social Survey</a> <a href="#">SHARE ERIC Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe</a>		
					IR: ESFRI Landmark	Sito singolo	PHYSICAL S&E
		ENERGY					<a href="#">JHR Jules Horowitz Reactor</a>
		ENVIRONMENT		<a href="#">EISCAT_3D Next generation European Incoherent Scatter radar system</a>			
		PHYSICAL S&E		<a href="#">EMFL European Magnetic Field Laboratory</a>			
		Diffusa	DIGIT	<a href="#">PRACE Partnership for Advanced Computing in Europe</a>			
			ENVIRONMENT	<a href="#">IAGOS In-service Aircraft for a Global Observing System</a>			
			HEALTH & FOOD	<a href="#">ELIXIR A distributed infrastructure for life-science data</a> <a href="#">ERINHA European Research Infrastructure on Highly Pathogenic Agents</a>			
		IR: ESFRI Project	Sito singolo	PHYSICAL S&E		<a href="#">EST European Solar Telescope</a> <a href="#">ET Einstein Telescope</a>	
				ENERGY		<a href="#">IFMIF-DONES Internat. Fusion Mater. Irradiation Facility – DEMO Oriented NEutron Source</a>	
Diffusa	PHYSICAL S&E		<a href="#">EuPRAXIA European Plasma Research Accelerator with Excellence in Applications</a> <a href="#">KM3NeT 2.0 KM3 Neutrino Telescope 2.0</a>				
	DIGIT		<a href="#">EBRAINS European Brain ReseArch INfrastructureS</a> <a href="#">SLICES Scientific Large-scale Infrastr. for Computing/Communication Exp. Studies</a> <a href="#">SoBigData RI Eur. Integrated Infrastr. for Social Mining and Big Data Analytics</a>				
	ENERGY		<a href="#">MARINER-G Marine Renewable Energy Research Infrastructure</a>				
	ENVIRONMENT		<a href="#">DANUBIUS-RI International Centre for Advanced Studies on River-Sea Systems</a> <a href="#">DISSCo Distributed System of Scientific Collections</a>				
			<a href="#">eLTER RI Integrated European Long-Term Ecosystem, critical zone and socio-eco system</a>				
	HEALTH & FOOD		<a href="#">EIRENE RI Research Infrastr. for EnvIRonmental Exposure assessmeNT in Europe</a> <a href="#">EMPHASIS European Infrastructure for Multi-scale Plant Phenomics and Simulation</a> <a href="#">IBISBA Industrial Biotechnology Innovator and Synthetic Biology Accelerator</a> <a href="#">METROFOOD RI Infrastructure for Promoting Metrology in Food and Nutrition</a>				
			SOCIAL SCIENCES & HUMANITIES	<a href="#">EHRI European Holocaust Research Infrastructure</a> <a href="#">E-RHS European Research Infrastructure for Heritage Science</a> <a href="#">GGP The Generations and Gender Programme</a> <a href="#">GUIDE Growing Up In Digital Europe</a> <a href="#">RESILIENCE Religious Studies Infrastr.: Tools, Innovation, Experts, Connections &amp; Centers</a> <a href="#">OPERAS Open Scholarly Communication in the European Research Area for SSH</a>			

Fonte: MUR.

La lista delle altre istituzioni italiane impegnate in ESFRI include, ovviamente quelle coinvolte nei consorzi ERIC (INFN, OGS, INAF, INGV, Area Science Park e INAPP) con l'aggiunta di ENEA, della Stazione Zoologica Anton Dohrn e dell'Università di Torino che contribuiscono ciascuna ad una singola IR. Le aree di attività delle IR ESFRI partecipate e finanziate dall'Italia sono: l'Health & Food (scienze biologiche, agroalimentari e mediche) in 13 progetti; le scienze ambientali in 11 progetti; le scienze fisiche e ingegneristiche e le scienze sociali in 9 progetti ciascuna e, infine, l'informatica e l'elettronica in 3 progetti.

La Fig.14 amplia la prospettiva sulla politica italiana di infrastrutturazione della R&S, sintetizzando il processo di classificazione e selezione descritto nel PNIR 2021-2027.

Figura 14. Sintesi delle classificazioni proposte nel PNIR 2021-2027.



Fonte: MUR.

Nella Fig.14, le infrastrutture ESFRI sono evidenziate in azzurro. Come già accennato, le 45 infrastrutture ESFRI vengono integrate - al fine di definire una strategia coerente a livello nazionale - da 86 infrastrutture aggiuntive non-ESFRI. Le 131 IR individuate nel PNIR [60] 2021-2027 sono quindi classificate secondo due criteri.

Il primo riguarda il loro "impatto", ovvero la loro potenzialità nell'attrarre attività di ricerca nazionali, europee o globali. Sono 50 le IR di livello nazionale, 60 quelle di livello europeo (di cui, 35 IR ESFRI) e 21 di livello globale (10 IR ESFRI). Particolarmente interessante è l'esame delle 11 IR con potenziale impatto globale che non sono incluse in ESFRI ma che risultano essenziali per definire il quadro delle infrastrutture chiave per la ricerca italiana. In alcuni casi si osserva, in realtà, una convergenza tra contesto italiano e ESFRI, come nel caso delle attività di INAF in Cile o dell'impegno del CNR nella radio-astronomia (che sembra dover necessariamente integrarsi con le simili attività dell'INFN in ambito ESFRI) o, ancora, come le iniziative inter-governative (bilaterali o multilaterali)

che risultano sovrapposte ad analoghi progetti europei come EGO (Italia-Francia) e il progetto dell'Einstein Telescope.

Passando al secondo criterio adottato nel PNIR - quello della priorità - si nota, anzitutto, che tale criterio non è particolarmente selettivo e, in secondo luogo, che l'integrazione tra contesto nazionale ed ESFRI è la vera chiave strategica della politica infrastrutturale italiana. Sono poche le eccezioni che valorizzano le eccellenze solo italiane e si riferiscono comunque ad infrastrutture attive già da alcuni decenni. Due esempi: il progetto Elettra sviluppato attorno alla società Sincrotrone e all'Area Science Park di Trieste, raro esempio di investimenti integrati pubblici e privati in questo settore, e i laboratori del Gran Sasso, che restano il principale polo di attrazione per una ricerca scientifica di altissimo livello qualitativo sul territorio italiano.

## 1.2 Il ruolo della ricerca di base

Alla ricerca di riferimenti quantitativi per valutare le attività di ricerca scientifica è necessario utilizzare le convenzioni adottate a livello internazionale per la produzione di statistiche sulla ricerca e codificate nel già citato Manuale di Frascati. Le definizioni statistiche includono nella ricerca (o, meglio, nella ricerca e sviluppo, R&S) un'ampia gamma di attività ma riconoscono una differenza sostanziale tra tre tipologie di ricerca: ricerca di base, ricerca applicata e sviluppo sperimentale. Di seguito le relative definizioni nella versione utilizzata dall'ISTAT:

- **Ricerca di base:** lavoro sperimentale o teorico (ricerca teorica o fondamentale) intrapreso principalmente per acquisire nuove conoscenze sui fondamenti dei fenomeni e dei fatti osservabili, non finalizzato ad una specifica applicazione o utilizzazione.
- **Ricerca applicata:** lavoro originale intrapreso al fine di acquisire nuove conoscenze e finalizzato anche o principalmente ad una pratica e specifica applicazione o utilizzazione.
- **Sviluppo sperimentale:** lavoro creativo sistematico, basato sulle conoscenze acquisite attraverso la ricerca e l'esperienza pratica, destinato a produrre nuovi prodotti e nuovi processi o a migliorare i prodotti e i processi esistenti.

La ricerca di base è l'attività maggiormente sovrapponibile a ciò che viene genericamente indicato come ricerca scientifica <sup>[61]</sup> e rappresenta il fulcro dei processi di produzione di nuova conoscenza. Bisogna però considerare che gli indicatori sulla quota di ricerca di base (spesa e personale) sono il risultato di stime e vanno interpretati con cautela. I dati statistici sono infatti influenzati dalle metodologie utilizzate per la loro produzione e quelle suggerite per distinguere le diverse tipologie di ricerca non riescono ad essere

particolarmente rigorose. In generale, nel settore privato dell'economia si tende a lasciare ai soggetti impegnati in attività di ricerca - e rispondenti alle relative rilevazioni statistiche - l'autovalutazione della natura della R&S da loro svolta. Nel settore pubblico - includendo anche quello dell'istruzione terziaria - la natura, ovvero la finalizzazione, dell'attività di R&S viene invece spesso derivata da stime o dall'interpretazione deterministica di classificazioni amministrative (con ovvii rischi di distorsioni nella misurazione e nell'interpretazione del fenomeno).

In termini di misurazione, l'aspetto chiave da considerare è quello dell'intensità della ricerca di base espressa in percentuale della spesa totale per R&S. Non tutti i paesi dispongono di stime della ricerca di base per tutti i settori istituzionali e, di conseguenza, l'intensità di ricerca di base può essere valutata per un numero limitato di paesi. La Fig.15 considera otto paesi con dati confrontabili e osservati lungo il periodo 2011-2022.

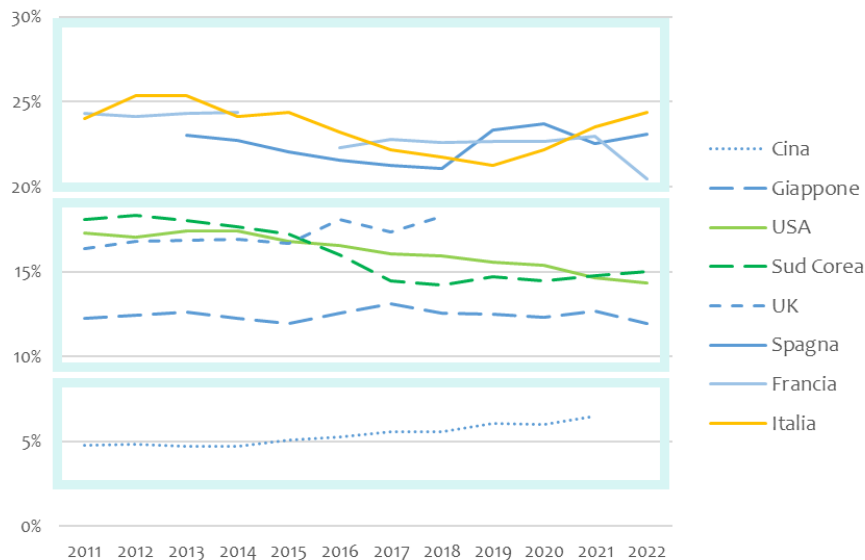
La Fig.15 mostra che:

(a) esistono modelli di sistemi di ricerca assai diversi e, apparentemente, più o meno science-oriented e che

(b) la *performance* della triade europea - Italia, Francia e Spagna - in tema di ricerca di base distacca i principali competitori internazionali di 10 o 20 punti percentuali.

In realtà, sono diversi i fattori che concorrono a valutare l'effettivo impatto della ricerca di base a livello nazionale e non tutti facilmente individuabili. Ad esempio, peso assoluto e relativo della ricerca di base non sono sempre coerenti: la spesa in termini assoluti per ricerca di base negli USA è comunque pari a quasi 19 volte quella italiana e anche la Francia spende il doppio dell'Italia pur con percentuali sul totale mediamente inferiori.

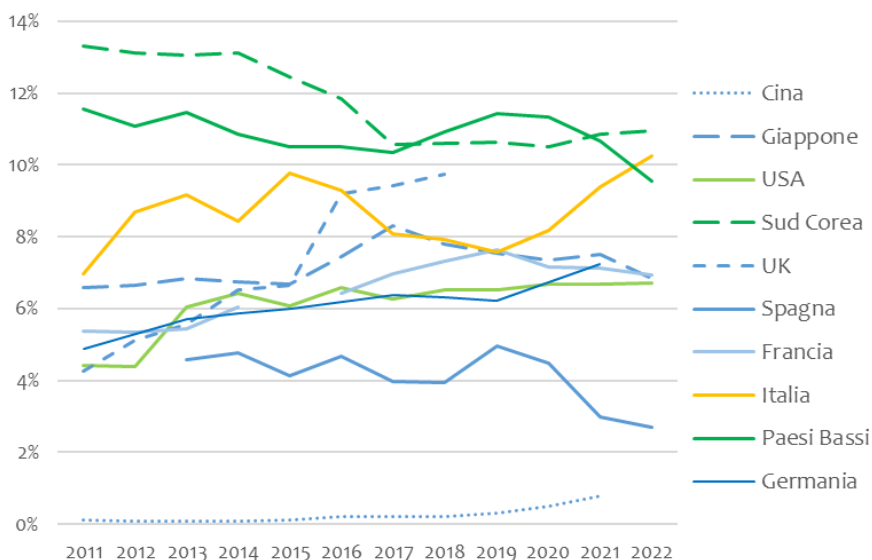
**Figura 15. Percentuale di spesa per ricerca di base sul totale della spesa per R&S. Anni 2011-2022.**



Fonte: Database Eurostat.

È comunque incontrovertibile che le statistiche mostrino una elevata propensione di imprese e istituzioni italiane - nel contesto internazionale - all'investimento in ricerca fondamentale. I dati riguardano, infatti, solo l'investimento - un limite strutturale delle statistiche sulla R&S - senza indicazioni sull'effettiva efficacia o produttività dello stesso. Un approfondimento è però possibile a livello di settori istituzionali.

**Figura 16. Percentuale di spesa per ricerca di base sul totale della spesa per R&S delle imprese. Anni 2011-2022.**



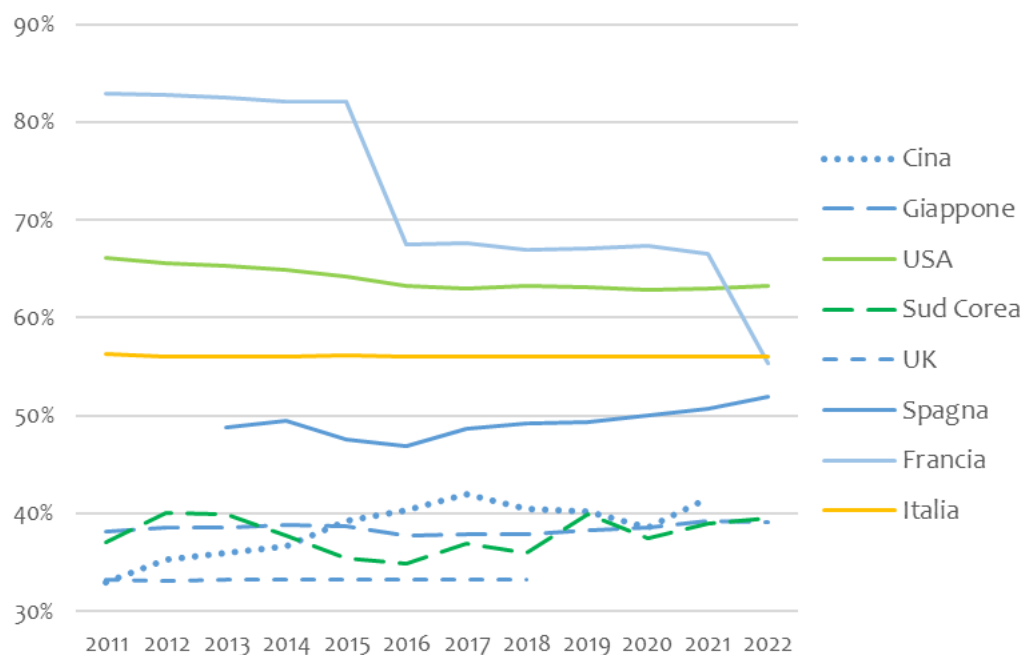
Fonte: Database Eurostat.

Considerando soltanto la spesa privata per ricerca di base (Fig.16), il quadro si modifica rispetto alla Fig.15 e risulta più omogeneo, con dinamiche (tendenzialmente di crescita) più lineari a livello di singolo paese. In generale, Sud Corea e Giappone recuperano posizioni e si allineano con i principali paesi europei e con gli USA. Tranne che in Corea del Sud e nei Paesi Bassi, i livelli di ricerca di base non superano, di regola, tra le imprese il 10% del totale. Il dato conferma che le imprese tendono a limitare gli investimenti in R&S classificabili come ricerca di base, ovvero con obiettivi di lungo periodo e caratterizzati da un elevato grado di incertezza rispetto ad un loro eventuale ritorno economico.

Prevedibilmente, la prospettiva cambia passando al settore delle università (Fig.17). In diversi paesi, inclusa l'Italia, il dato è stimato mediante l'uso di coefficienti fissi e ciò giustifica sia la scarsa variabilità dell'indicatore, che la presenza di rotture nella serie (come per la Francia nel 2016, quando il metodo dei coefficienti è stato definitivamente abbandonato). In generale, livelli di spesa per ricerca di base superiori al 60% derivano, di regola, dall'applicazione di indici statistici che iper-valutano l'intensità di ricerca di base in alcune discipline scientifiche. L'influenza della spesa per il personale sul totale della spesa per R&S comporta infatti che un relativamente più alto rapporto ricercatori/docenti nelle aree disciplinari scientifiche porti automaticamente all'incremento della quota di spesa per ricerca di base.

Una bassa intensità di ricerca di base nel settore universitario (ad esempio, al di sotto del 40%) è, per definizione, il segnale di uno spostamento di risorse verso la ricerca applicata e lo sviluppo, ovvero di una più stretta collaborazione tra università e imprese. Le *performance* dei paesi asiatici in Fig.17 suggeriscono questa interpretazione che rimanda a modelli di sistemi nazionali di ricerca ampiamente integrati, con una sistematica interazione tra accademia e industria.

**Figura 17. Percentuale di spesa per ricerca di base sul totale della spesa per R&S delle università. Anni 2011-2022.**

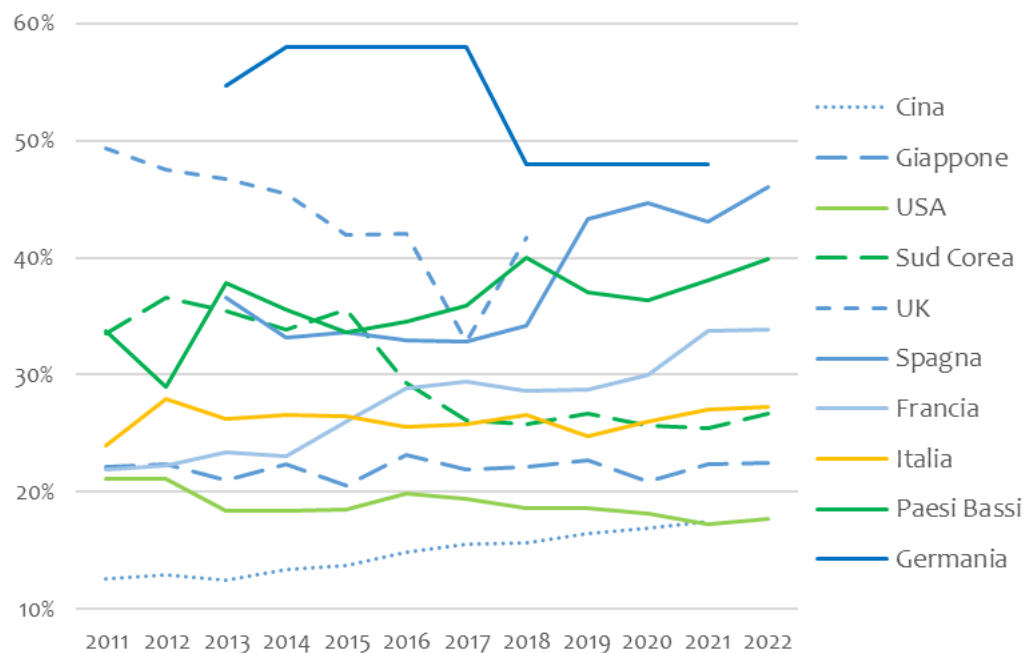


Fonte: Database Eurostat.

L'impegno in ricerca di base dell'altro settore chiave della R&S, quello delle istituzioni pubbliche, è descritto in Fig.18. Il dato, in questo caso, è influenzato da aspetti strutturali, ovvero dalla misura in cui i campioni statistici utilizzati nelle rilevazioni nazionali includano solo istituti o centri di ricerca oppure, come nel caso italiano, anche istituzioni pubbliche che integrano la ricerca con altre missioni istituzionali.

Un aspetto da considerare è la diffusa pratica di contabilizzare come attività di ricerca scientifica qualsiasi attività svolta da dipendenti pubblici con determinate qualifiche contrattuali (ricercatori, esperti, consulenti, ecc.) o con elevati livelli di istruzione. Il dato della Germania mostra chiaramente, dal 2018, gli effetti dell'abbandono di tale approccio con una immediata diminuzione della quota di ricerca di base pari a 10 punti percentuali.

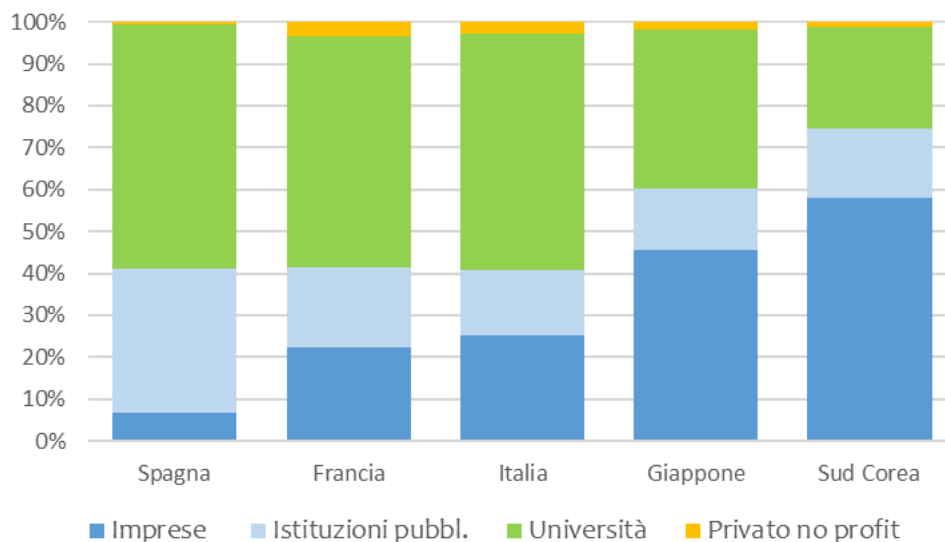
**Figura 18. Percentuale di spesa per ricerca di base sul totale della spesa per R&S delle istituzioni pubbliche. Anni 2011-2022.**



Fonte: Database Eurostat.

Consolidando - per i paesi che misurano sistematicamente la ricerca di base - i dati sin qui presentati, si possono individuare approcci diversi rispetto all'esigenza di investire sistematicamente e in misura adeguata in ricerca di base. Tre modelli sono chiaramente messi in evidenza nella Fig.19. Il primo è quello di Sud Corea e Giappone con un ruolo preponderante delle imprese nella generazione di nuove conoscenze e un sostegno del settore pubblico che è impegnato anche in attività di sviluppo produttivo. Il secondo, e più equilibrato, è quello che caratterizza Italia e Francia, con la ricerca di base affidata - almeno programmaticamente - alle università e a poche grandi istituzioni di ricerca pubbliche e un ruolo secondario delle imprese, più orientate alla ricerca applicata e allo sviluppo sperimentale. Infine, la Spagna mostra una struttura della ricerca di base totalmente dipendente dal settore pubblico - università e istituti di ricerca - con una minima capacità residua delle imprese. Si tratta di un sistema assai squilibrato che deve fare leva su efficaci canali di trasferimento tecnologico tra accademia e industria per garantire a quest'ultima adeguati livelli di innovazione e competitività.

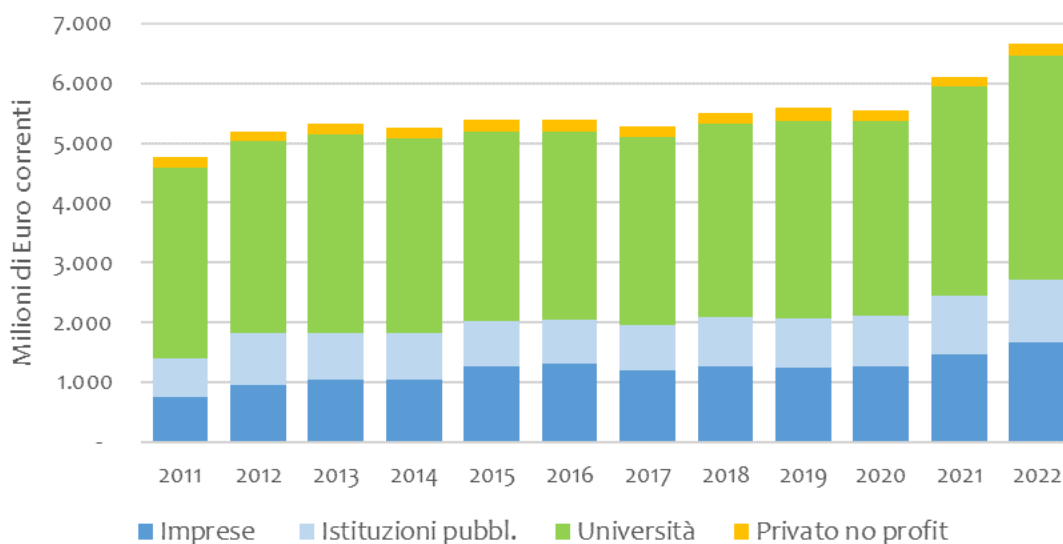
**Figura 19. Composizione percentuale della spesa per ricerca di base per settore istituzionale. Anno 2022.**



Fonte: Database Eurostat.

Concentrando l'analisi sul caso italiano, la Fig.20 fornisce alcuni dati essenziali alla comprensione di come la ricerca di base sia andata evolvendo nel Paese tra il 2011 e il 2022. Con riferimento al 2022, le università vengono accreditate del 56% della spesa per ricerca di base rispetto al 25% delle imprese, al 16% delle istituzioni pubbliche e al 3% del settore non profit. Il dato significativo è però quello della costante crescita della spesa per ricerca di base che sarebbe aumentata - a valori correnti, tra il 2011 e il 2022 - ad un tasso medio annuo del 2% per le università, del 6% per le istituzioni pubbliche e dell'11% per le imprese. Tra i fattori determinanti di tale crescita vi sono certamente l'ampliamento - in termini di istituzioni e personale - del settore universitario e la politica di incentivi alla R&S nelle imprese; quanto tali fenomeni abbiano inciso effettivamente sulla ricerca di base, oltre che sulla spesa in generale, dovrà comunque essere oggetto di più attenta valutazione sulla base di dati più granulari di quelli sinora disponibili.

**Figura 20. Evoluzione della composizione percentuale della spesa per ricerca di base per settore istituzionale in Italia. Milioni di Euro correnti. Anni 2011-2022.**



Fonte: Database Eurostat.

1 <https://www.mur.gov.it/it/aree-tematiche/ricerca/il-sistema-della-ricerca/visione-dinsieme>, consultata in data 19/8/2024.

2 L'idea di un sistema nazionale della ricerca non si fonda su una solida concettualizzazione e definizione di tale sistema. Nell'uso pratico se ne fa genericamente riferimento come componente di un più ampio "sistema nazionale di innovazione", diffusamente presente in letteratura a partire dai contributi originali di Lundvall (1992) e Nelson (1993). Sull'evoluzione verso il concetto di ecosistema si veda più avanti.

3 È necessario segnalare che la legge costituzionale n.3/2001, modificando interamente il Titolo V della Costituzione Italiana, ha stabilito che i temi della "ricerca scientifica e tecnologica e sostegno all'innovazione per i settori produttivi" sono oggetto di legislazione concorrente tra Stato e Regioni (art. 117) e quindi soggetti ad interventi diretti di regolazione e sostegno da parte delle Regioni. Inoltre, altri Ministeri finanziano o indirizzano attività di ricerca legate ai propri fini istituzionali. I Dicasteri con attività di ricerca citati nel Programma nazionale di ricerca (PNR) vigente (MUR, 2020, pag.12) sono i seguenti: Affari Esteri e Cooperazione Internazionale, Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare (attualmente riferibile ai due Ministeri della Protezione civile e Politiche del Mare e dell'Ambiente e Sicurezza energetica), Beni e Attività Culturali (attualmente Ministero della Cultura) e Turismo, Difesa, Infrastrutture e Trasporti, Innovazione Tecnologica e Digitalizzazione (soppresso), Interno, Lavoro e Politiche Sociali, Politiche Agricole Alimentari e Forestali (attualmente, Agricoltura, Sovranità alimentare e Foreste), Salute, Sud e Coesione Territoriale (attualmente, Affari europei, politiche di Coesione e Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza).

4 Il tema è trattato nel paragrafo 6.5.

5 <https://data.europa.eu/data/datasets/cordis-eu-research-projects-under-horizon-europe-2021-2027?locale=en> (consultato in data 19/8/2024).

6 Il concetto di ecosistema, preso in prestito dalle scienze biologiche, è divenuto di uso comune in economia con riferimento a reti di imprese. In pratica, gli ecosistemi economici sono reti di imprese interconnesse e interdipendenti che collaborano con riferimento ad una tecnologia o ad una piattaforma commerciale (Den Hartigh et al., 2013). Il concetto enfatizza la dipendenza reciproca tra i membri dell'ecosistema enfatizzata da effetti di rete, in cui il valore aumenta con l'adesione ad essa di più imprese o lo sviluppo di prodotti complementari tra i vari membri. Il concetto di ecosistema è poi passato all'ambito della ricerca, pur senza una specifica teorizzazione dello stesso in relazione alla complessità delle relazioni che legano imprese e istituzioni nello sviluppo di progetti di ricerca (alcune riflessioni si trovano nella letteratura "grigia": Frigidis et al., 2008 e, più recentemente, in Savona et al., 2023).

ttt 7 <https://www.mur.gov.it/it/ministero/missione-e-funzione>, consultato in data 10/9/2024.

8 Il tema della libertà della ricerca, già un classico della giurisprudenza amministrativa, è tornato attuale con riferimento alla ridefinizione della regolamentazione sui diritti di proprietà intellettuale nel settore pubblico (nuovo Codice della Proprietà Intellettuale, Legge n.102, 24/2023 e Decreto ministeriale MiMIT del 28/9/2023) e alla definitiva formalizzazione della Carta europea dei ricercatori ( <https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2023/12/08/council-reaches-political-agreement-on-how-to-keep-attract-and-retain-research-innovation-and-entrepreneurial-talents-in-europe/>).

9 Per un approfondimento sulle competenze dell'ANVUR si rimanda al paragrafo 5.1.

10 L'attività di vigilanza, nell'ambito delle pubbliche amministrazioni, è esercitata in via generale attraverso il controllo e l'approvazione delle deliberazioni adottate dagli enti pubblici, con particolare riferimento ai documenti contabili ed ai regolamenti di organizzazione e funzionamento.

11 È il soggetto pubblico che rappresenta la controparte pubblica in sede negoziale, gestendo la contrattazione con le controparti sindacali ( <https://www.aranagenzia.it/>).

12 In particolare, all'art. 5 di tale contratto (<https://www.aranagenzia.it/contrattazione/contratti-quadro/relationi-sindacali/composizione-compartiree/contratti/7647-contratto-collettivo-nazionale-quadro-per-la-definizione-dei-comparti-e-delle-aree-di-contrattazione-collettiva-nazionale-2016-2018.html#%20ART.%205>).

13 All'interno del bilancio annuale del MUR sono previsti due fondi di finanziamento: FFO, Fondo di finanziamento ordinario e FOE, Fondo ordinario enti di ricerca. il Fondo di finanziamento ordinario delle università, istituito con l'art. 5 della legge 24 dicembre 1993, n. 537, è destinato alla copertura delle spese istituzionali, tra cui i costi di personale e di funzionamento; il Fondo ordinario per gli enti e le istituzioni di ricerca, stabilito dall'art. 4 del decreto legislativo 31 dicembre 2009, n. 213, finanzia le spese di gestione degli enti pubblici vigilati dal MUR e le attività di ricerca ritenute strategiche perché in linea con le priorità di interesse nazionale individuate nel PNR e/o legate allo sviluppo di tecnologie chiave abilitanti. Alcuni dati essenziali su tali strumenti saranno presentati nei paragrafi successivi di questo Rapporto, ma una dettagliata analisi degli stessi in termini di composizione e tendenze (sino al 2022) è disponibile in ANVUR (2023). Si segnala che altri fondi sono, poi, destinati in modo più specifico a sostenere progetti di ricerca.

14 Si tratta dell'indicatore GBARD (Government Budget Appropriations or Outlays for R&D) che misura le risorse finanziarie stanziati dai governi per attività di ricerca e sviluppo, indipendentemente dai soggetti che le realizzeranno. Viene elaborato, sulla base di quanto raccomandato dal Manuale di Frascati (OECD, 2015), con riferimento alle previsioni iniziali di bilancio e, come dato di conferma, a seguito dell'assestamento di bilancio. Un dettagliato esame di tale indicatore è proposto nel paragrafo 4.2.

15 Il Manuale di Frascati è un documento dell'OCSE che fornisce linee guida internazionali per la raccolta e l'interpretazione dei dati su ricerca e sviluppo sperimentale (R&S), stabilisce le definizioni standardizzate per l'individuazione delle attività di R&S, promuove la distinzione delle relative attività in ricerca di base, ricerca applicata e sviluppo sperimentale. La settima edizione, pubblicata nel 2015, è l'edizione corrente (OECD, 2015).

16 In Italia denominato FFO, Fondo di finanziamento ordinario. Si veda il paragrafo 4.2.

17 Questa voce ha rappresentato, nel 2023, il 40% della previsione di spesa pubblica per ricerca in Italia.

18 Legge n.7 dell'11 gennaio 2018 e D.L. 30 aprile 2022, n. 36 convertito con la Legge 29 giugno 2022, n.79.

19 I dati previsionali 2024 salgono a 2.367 milioni di Euro come budget totale di cui 1.228 di essi per "Prestazioni tecnico - scientifiche ai fini di ricerca" e "Attrezzature scientifiche" ( [https://asi.portaleamministrazionetrasparente.it/pagina730\\_bilanci.html](https://asi.portaleamministrazionetrasparente.it/pagina730_bilanci.html)).

20 MUR (2020), p.113. Secondo il Bilancio preventivo 2024 dell'ASI (pag.5): "la filiera nazionale consta di circa 200 aziende di cui l'ottanta per cento è rappresentato da PMI con un giro d'affari annuo di 2 miliardi di euro registrando, in particolare, una forte crescita dell'economia spaziale del sud Italia".

21 L'applicazione del PRORA - che riguarda la ricerca aeronautica, oltre che spaziale - è affidata ad una società consortile, il CIRA (Centro Italiano di Ricerche Aerospaziali) a cui partecipano CNR e Regione Campania, oltre alle principali imprese aerospaziali italiane. Il CIRA, che si occupa prevalentemente di ricerca applicata, impiega circa 350 ricercatori e tecnici con ricavi totali nel 2023 di 45,3 milioni di Euro (<https://www.cira.it>).

22 L'ISS impiega attualmente circa 1.800 dipendenti tra ricercatori, tecnici e personale di sostegno. Il bilancio di previsione 2024 ammonta a 654,6 milioni di Euro di cui 197,8 milioni di Euro destinati alla Missione "Ricerca e innovazione" (<https://www.iss.it/-/bilancio-di-previsione-2024>).

23

<https://www.salute.gov.it/portale/ricercaSanitaria/dettaglioContenutiRicercaSanitaria.jsp?lingua=italiano&id=794&area=Ricerca%20sanitaria&menu=ssn&tab=2>

24 Elenco e competenze sono disponibili sul sito del MdS:

[https://www.salute.gov.it/portale/temi/p2\\_6.jsp?lingua=italiano&id=760&area=sicurezzaAlimentare&menu=vuoto](https://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?lingua=italiano&id=760&area=sicurezzaAlimentare&menu=vuoto)

25 <https://www.salute.gov.it/>

26 MdS (2024). <https://www.statoregioni.it/it/conferenza-stato-regioni/sedute-2024/seduta-del-8-febbraio-2024/documenti-consegnati-in-seduta-del-8-febbraio-2024/p-p-9-all1-2-07022024/>. Il Piano richiama gli obiettivi della ricerca sanitaria già declinati dalla Legge 502 del 1992: “Per ‘ricerca sanitaria’ si deve intendere un ampio spettro di attività che includono, sia la ricerca che persegue lo scopo di far avanzare in misura significativa le nostre conoscenze su aspetti importanti delle diverse condizioni patologiche e/o di promuovere lo sviluppo di opzioni (di diagnosi, trattamento, ecc.) innovative (*theory enhancing*), sia quella invece più orientata a fornire, se possibile, soluzioni a problemi specifici e concreti, o produrre informazioni utili a indirizzare positivamente le scelte dei diversi decisori (*change promoting*)”.

27 “La ricerca di base non è il focus principale del Ministero della salute, pur essendo la ricerca preclinica indispensabile per ogni possibile sviluppo traslazionale e implementazione clinica” (MdS 2024, p.8).

28 *Ibidem*, p.10.

29 Una norma ormai superata in termini di prassi e di diritto (art. 12 del DL 30/12/1992, n.502) prevedeva che: “Una quota pari all’1% del Fondo sanitario nazionale complessivo ... è ... utilizzata per il finanziamento di ... attività di ricerca corrente e finalizzata ...” oltre ad altre finalità.

30 Saliti a 522 nello stanziamento definitivo di competenza per l’anno 2023 per la missione citata. Le previsioni di spesa assestate, per la stessa missione, nel 2024 mostrano un’ulteriore riduzione: 395 milioni di Euro.

31 Si veda: <https://www.difesa.it/sgd-dna/staff/dg/reparti/v/avvisopnrmrecall/56286.html>

32 Il registro ETER monitora dal 2011 l’istruzione terziaria di 41 paesi con la collaborazione di una rete di autorità statistiche nazionali e Ministeri dell’istruzione nazionale dei paesi membri UE. Sebbene non faccia parte del Sistema statistico europeo, ETER è coerente con le normative statistiche, in particolare si attiene alle definizioni del Manuale UNESCO-UIS/OCSE/Eurostat (UOE) in tema di statistiche sull’istruzione. Il progetto ETER è attualmente integrato nell’Osservatorio europeo del settore dell’istruzione superiore finanziato dal programma Erasmus+ della Direzione generale per l’istruzione, la gioventù, lo sport e la cultura della Commissione europea. Il gestore è un consorzio di istituzioni europee sulla base di un contratto con l’Agenzia esecutiva europea per l’istruzione e la cultura (EACEA).

33 Tale approccio è stato confermato, anche con il rafforzamento della “terza missione”, dalla normativa corrente, inclusa la legge di riforma n.240 del 2010 che ha previsto la valutazione istituzionale da parte dell’ANVUR anche delle attività di seconda e terza missione.

34 Una descrizione dettagliata del settore universitario italiano, aggiornata al 2023, è fornita da ANVUR (2023), p.23 e seguenti. Il MUR, nel suo sito Web (aggiornato 8/1/2025) distingue tra 61 università statali e 8 Istituti universitari a ordinamento speciale che hanno visto l’ingresso, nell’ambito della formazione terziaria statale, della Scuola Superiore Meridionale nel 2022 e del Centro Alti Studi Difesa nel 2024. Tra le 31 università non statali, 11 sono università telematiche.

35 La creazione, in Italia, di 11 università telematiche private ha determinato la necessità di distinguere, nella metodologia statistica, tra università che svolgono istituzionalmente ricerca (quelle tradizionali, con corsi in presenza) e università telematiche che svolgono solo occasionalmente ricerca in quanto basate su infrastrutture quasi esclusivamente virtuali.

36 In parallelo al processo di definizione dei principi per una “omogenea redazione dei conti consuntivi” delle università statali iniziato nel 1989 come corollario dell’autonomia universitaria, la riforma del bilancio dello Stato avviata con la legge 196/2009 ha determinato la progressiva adozione dei principali di contabilità economico-patrimoniale anche da parte degli atenei statali. La raccolta sistematica della normativa in merito è disponibile nel sito Web del MUR: <https://ba.miur.it/bilanci-atenei/normativa-indicatori/lista-normative>

37 Il riferimento è alla classificazione internazionale COFOG delle funzioni delle amministrazioni pubbliche. Si veda il paragrafo 4.2.

38 Lo schema è funzionale alla classificazione dei bilanci delle amministrazioni pubbliche di responsabilità della Ragioneria Generale dello Stato secondo lo schema SIOPE (Sistema informativo delle operazioni degli enti pubblici)

con riferimento a quanto previsto dal DM MEF 5/9/2017 in applicazione del DL 08/06/2017 n. 394 di revisione e aggiornamento del DL 19/2014.

39 Le convenzioni da adottare per la redazione di tale prospetto sono prescritte da MUR (2019) e, ad esempio, prevedono di includere nel programma “Ricerca di base”: le spese per borse di dottorato e post dottorato, le spese per assegni di ricerca, il 50% delle spese per i professori, il 75% delle spese per i ricercatori e il 33% delle spese per il personale dirigente e tecnico amministrativo. Le spese per acquisto e manutenzione di immobili e per acquisizione di servizi e forniture devono essere imputate, in via presuntiva, a ciascun programma con riferimento allo storico delle strutture da cui sono effettuati gli stanziamenti.

40 <https://cercauniversita.mur.gov.it/php5/docenti/cerca.php>

41 Dati tratti dal Portale dei dati dell'istruzione superiore (Serie storica sul personale universitario) che fa parte degli Open Data resi disponibili dal MUR ( <https://dati-ustat.mur.gov.it/organization/ace58834-5a0b-40f6-9b0e-ed6c34ea8de0?tags=Universit%C3%A0&tags=Personale>).

42 L'efficacia di queste metodologie è assai discussa essenzialmente a causa della mancanza di un tempo definito contrattualmente che i docenti devono impegnare per le attività accademiche. Alcuni docenti dichiarano di trascorrere nella loro sede universitaria di lavoro (ad esempio, in laboratorio) un numero di ore che supera largamente una normale prestazione lavorativa mentre è prevedibile che un docente con attività professionale esterna dedicherà solo una frazione del suo tempo di lavoro all'università. Queste differenze influenzano evidentemente i confronti tra docenti e, soprattutto, tra aree disciplinari.

43 Si veda ISTAT (2024c).

44 Tali coefficienti sono stati originariamente stimati sulla base dei risultati di una rilevazione campionaria ISTAT sui docenti e ricercatori universitari condotta con riferimento all'anno accademico 2004-2005.

45 Si ricorda che le rilevazioni a campione sulla popolazione di potenziali “ricercatori” universitari, secondo le raccomandazioni del Manuale di Frascati, dovrebbero essere svolte con cadenza almeno decennale.

46 Dati tratti dal Portale dei dati dell'istruzione superiore (Serie storica sul personale universitario) che fa parte degli Open Data resi disponibili dal MUR ( <https://dati-ustat.mur.gov.it/organization/ace58834-5a0b-40f6-9b0e-ed6c34ea8de0?tags=Universit%C3%A0&tags=Personale>).

47 “L'Anagrafe nazionale delle ricerche (ANR), istituita e disciplinata con decreto del Presidente della Repubblica n. 382 dell'11 luglio 1980 (cfr. articoli 63 e 64), nonché con i decreti del Ministro dell'università e della ricerca, n.ri 564/2021 e 615/2021, ha l'obiettivo di raccogliere tutte le notizie relative alle ricerche finanziate, in tutto o in parte, con fondi a carico del bilancio dello stato o di enti pubblici , evitando così duplicazioni e sovrapposizioni di strutture e finanziamenti. Come risulta dall'art. 64, DPR 382/1980, per poter accedere ai finanziamenti pubblici, tutti i soggetti (amministrazioni, istituti ed enti pubblici e privati, imprese) che svolgono attività di ricerca devono essere iscritti all'Anagrafe. Inoltre le amministrazioni e gli enti che erogano le risorse hanno l'obbligo di comunicare all'ANR i finanziamenti concessi per l'attività di ricerca.” <https://www.anagrafenazionalericerche.mur.gov.it/>

48 Estrazione effettuata tramite PATSTAT, Online in data 28/10/2024.

49 L'interrogazione del database PATSTAT restituisce dati su “persone” (fisiche o giuridiche) per le quali non è sempre ovvia la distinzione tra inventori e titolari di brevetto (assignee). I dati citati incorporano una verifica dei casi più ovvii di duplicazione presenti in PATSTAT. Per ulteriori approfondimenti si veda il paragrafo 5.4.

50 L'Ufficio Parlamentare di Bilancio ha sintetizzato efficacemente, in una recente nota, l'evolversi di tale incentivo nel contesto italiano: “ ... in Italia i primi crediti di imposta a sostegno della spesa in R&S sono stati introdotti nel 2003 (DL 269/2003). Queste agevolazioni sono state nel tempo progressivamente modificate, [...] fino all'introduzione del credito - più ampio e completo - in vigore fra il 2015 e il 2019. In particolare, la legge di stabilità per il 2015 aveva istituito un credito di imposta per gli investimenti in R&S per il periodo 2015-19 con aliquota pari al 25 per cento nel biennio 2015-16, [...] portato al 50 per cento nel biennio 2017-18 e nuovamente al 25 per cento nel 2019 [...]. L'agevolazione era destinata alle imprese residenti su tutto il territorio nazionale (indipendentemente dalla forma giuridica e dal settore di appartenenza) [...]”. UPB (2024), p.38.

51 “ ... Attualmente: 1) per le attività di R&S (ricerca fondamentale, ricerca industriale e sviluppo sperimentale in campo scientifico e tecnologico) l'aliquota del credito è fissata al 20 per cento della spesa sostenuta dall'impresa per il 2022 (con un limite di spesa pari a 4 milioni) e al 10 per cento per gli anni 2023-2031 (con un tetto di 5 milioni).” UPB (2024), p.39. La misura è inquadrata dal punto di vista economico e valutata nei suoi effetti in Bertolotti et al. (2024) e in MEF, Bdl, MiMIT (2024).

52 Per la fonte CdC (2021), dal momento che tabelle diverse presentano dati non coerenti, sono stati utilizzati i dati della Tab. 8

53 L'incentivo non è stato esente, nel corso degli ultimi venti anni, da numerose modifiche ed aggiustamenti che hanno inciso ciclicamente sulla propensione delle imprese al suo utilizzo. I citati documenti dell'UPB e della Corte dei Conti fotografano tale evoluzione sino all'inizio del 2022. Per ulteriori aggiornamenti si può fare riferimento all'attività di indagine della 6° Commissione permanente del Senato (Audizioni in merito all'Indagine conoscitiva sugli strumenti di incentivazione fiscale con particolare riferimento ai crediti di imposta) svolta tra il gennaio e l'aprile 2023. Un tema emerso nel dibattito istituzionale è stato quello dell'incertezza relativa alle tipologie di ricerca che danno accesso agli incentivi fiscali. L'accumularsi di un elevato numero di controversie tra amministrazione pubblica e richiedenti l'incentivo R&S, ha portato ad alcune innovazioni significative. Le due con maggiore impatto riguardano l'istituzione (maggio 2024) di un Albo dei certificatori del credito di imposta in attività di R&S (<https://www.mimit.gov.it/it/notizie-stampa/mimit-da-oggi-online-lalbo-dei-certificatori-del-credito-dimposta-in-attivita-di-ricerca-e-sviluppo-innovazione-tecnologica-design-e-ideazione-estetica>) che dovrà alleggerire l'attività ispettiva del MIMiT e l'introduzione di un regime di sanatoria, ancora in fase di evoluzione ad ottobre 2024, che consente di annullare le controversie in atto mediante riversamento spontaneo dei crediti di imposta R&S ricevuti.

54 <https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2024-eu-industrial-rd-investment-scoreboard>

55 MUR, Decreto Ministeriale n.1082 del 10-09-2021 - PNIR 2021 - 2027 (MUR, 2021b).

56 <https://www.esfri.eu/>

57 EC Regulation n. 723/2009 (25 June 2009) on the Community legal framework for a European Research Infrastructure Consortium (ERIC).

58 Dato aggiornato ad ottobre 2024.

59 Il PNIR 2021-2027 stima che tra il 2010 e il 2019 oltre 500 milioni di Euro siano stati trasferiti a progetti infrastrutturali ESFRI attraverso gli Enti di ricerca finanziati dal MUR con il Fondo FOE. Le fonti di finanziamento di tali progetti sono però differenziate e includono anche il PNRR italiano. Secondo il PNIR (pag.22), a settembre 2021: "... il PNRR predisposto dal Governo propone di assegnare, alle Missioni e alle componenti, il massimo delle risorse RRF, pari a 191,5 miliardi di euro, divise in 68,9 miliardi di euro in sovvenzioni e 122,6 miliardi di euro in prestiti. A tali risorse, si aggiungono quelle rese disponibili dal REACT-EU che, come previsto dalla normativa UE, vengono spese negli anni 2021-2023, quelle derivanti dalla programmazione dei fondi strutturali e di investimento UE 2021-2027 e quelle della programmazione nazionale."

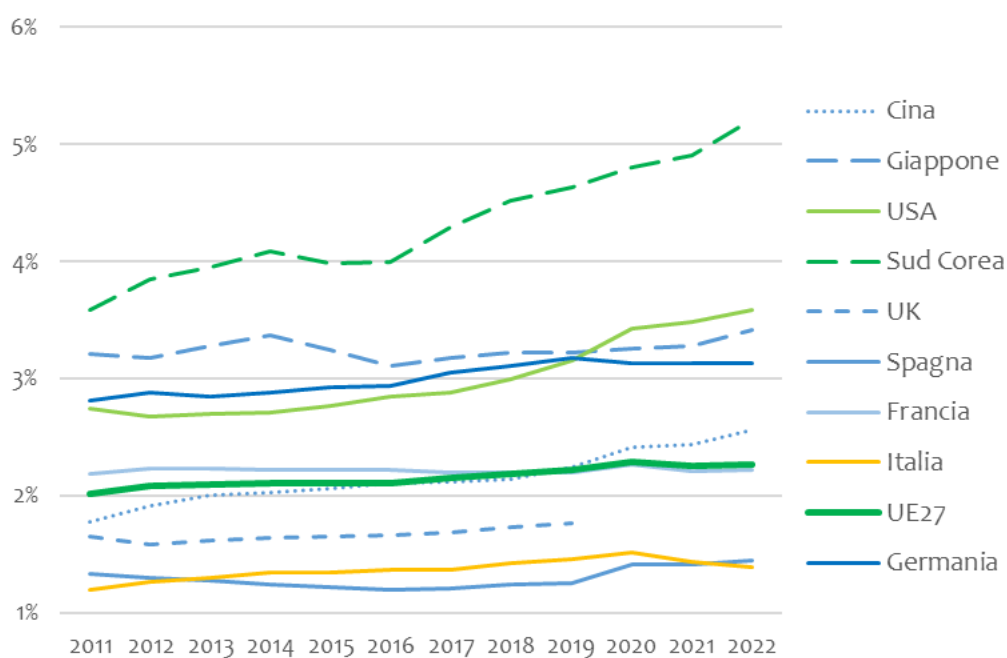
60 Nel PNIR viene anche segnalato che le Regioni hanno individuato 62 IR di interesse regionale e prevalentemente gestite da università e imprese locali.

61 Si veda: The Aspen Institute (2022), pag. 35.

## 2. Quanto investe l'Italia nella scienza?

La ricerca di base rappresenta, come già osservato, il 25% circa della spesa totale italiana per R&S. Per quanto riguarda tale valore totale, pari a 27,3 miliardi di Euro nel 2022<sup>[62]</sup>, è ben nota la difficoltà dell'Italia nel determinarne incrementi significativi verso livelli di spesa che, se rapportati al Prodotto interno lordo (Pil), siano comparabili con quelli dei principali partner europei e soddisfino gli standard definiti in sede UE. In pratica, rispetto ad un obiettivo teorico del 3% di spesa per R&S sul Pil definito dalla Commissione europea, l'Italia è ferma nel 2022 all'1,39%<sup>[63]</sup>. Il confronto con altri paesi è necessariamente penalizzante: la media UE per il 2022 è del 2,77%, Germania e Gran Bretagna spendono circa il 3% del Pil per R&S e anche il livello della Francia supera il 2%<sup>[64]</sup> (Fig.21).

Figura 21. Spesa totale per R&S in percentuale del Pil. Anni 2011-2022.



Fonte: Database Eurostat.

Bisogna però sottolineare che questo tipo di indicatore - molto popolare sui media e tra i decisori politici - non è molto significativo per diverse ragioni.

In primo luogo, mette in relazione due indici composti influenzati da molteplici fattori di natura quantitativa e qualitativa che, quando sintetizzati in un singolo valore, hanno un contenuto informativo assai limitato. Tra l'altro, la rilettura critica del significato del Pil e di altri indicatori di contabilità nazionale che ha segnato gli ultimi venti anni<sup>[65]</sup> conferma i limiti informativi del denominatore di tale indicatore sulla R&S.

In secondo luogo, è utile ricordare il principale limite delle statistiche sulla R&S, ovvero la produzione di soli indicatori di input dei processi di ricerca con una perdurante incapacità di valutarne efficacemente gli output. Diversi livelli di produttività, creatività ed efficienza dei sistemi di ricerca possono portare a risultati estremamente diversi partendo da simili livelli di investimento e questo fattore non è evidentemente considerato nei confronti internazionali.

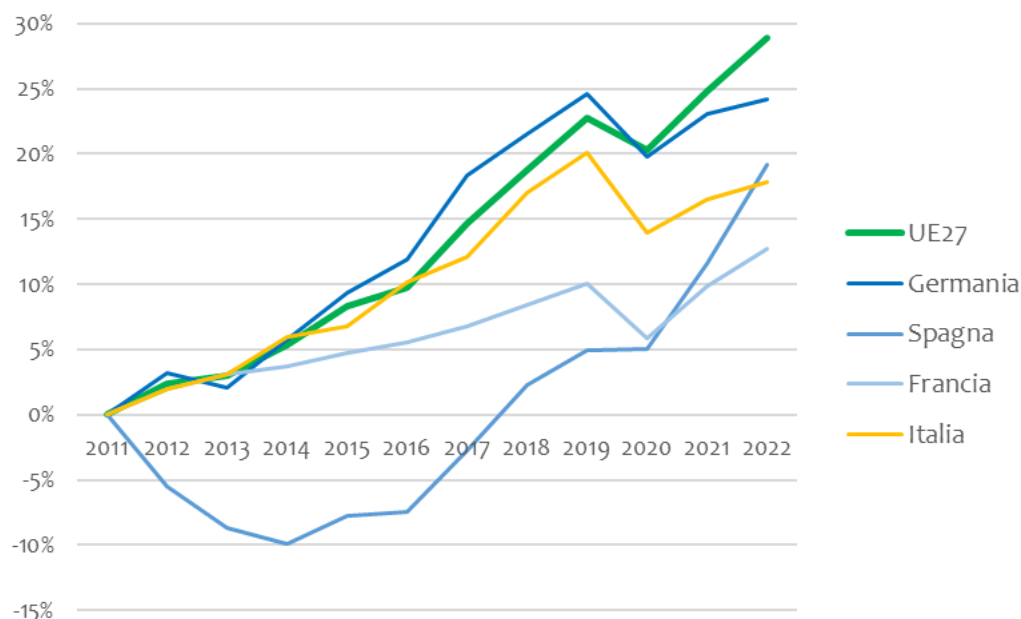
Un terzo elemento è quello relativo all'interazione tra struttura dei sistemi di ricerca nazionali e metodologie statistiche. Andando a fondo nei confronti internazionali sugli investimenti in R&S nei diversi settori istituzionali si può facilmente realizzare che non solo le imprese o le università sono organizzate e operano in modo diverso tra paesi, ma che non tutti gli indicatori che convergono nell'indice sintetico della spesa totale per R&S sono facilmente misurabili o confrontabili tra paesi. Ciò apparirà chiaro negli approfondimenti proposti nei paragrafi seguenti.

## **2.1 La spesa per R&S a valori costanti nel contesto UE**

La scelta di alcuni Istituti di statistica dei paesi UE di delegare ad Eurostat la presentazione dettagliata di un set armonizzato di indicatori sull'attività di R&S a livello nazionale, consente - purtroppo per i soli paesi UE che sono in grado di garantire una produzione periodica degli indicatori di interesse - di analizzare delle serie storiche della spesa per R&S con alcuni interessanti approfondimenti settoriali e tematici.

In questo paragrafo vengono utilizzati i dati elaborati da Eurostat che riguardano la spesa per R&S dei quattro maggiori paesi UE (e della media UE27, quando disponibile) a parità di potere d'acquisto e a valori costanti 2005. L'analisi considera un periodo di 12 anni caratterizzato, tra l'altro, dalla crisi del Covid-19. Nella Fig.22 sono messe a confronto le dinamiche della spesa totale per R&S dei principali paesi UE e dell'Unione nel suo complesso.

**Figura 22. Variazioni percentuali cumulate della spesa totale per R&S a valori costanti 2005. Periodo 2011-2022.**



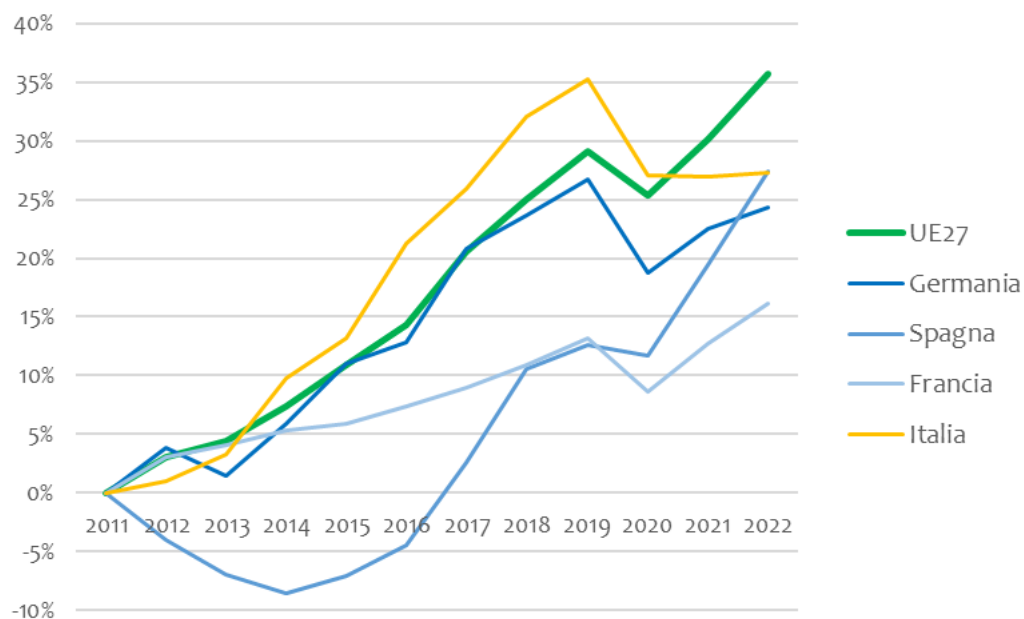
Fonte: Database Eurostat.

La tendenza ad una crescita costante nell'intero periodo (con eccezione della flessione legata alla crisi Covid-19) è evidente per tutti i paesi, con l'eccezione della Spagna. Ciò non toglie che, come si vede nella Fig.21, quando ha invertito la tendenza e iniziato ad incrementare di nuovo l'impegno in R&S, la stessa Spagna ha immediatamente superato l'Italia nell'indicatore R&S/Pil.

Le Fig.23, 24 e 25 consentono di scendere a livello settoriale ed esaminare singolarmente i principali componenti della spesa totale. Dalla Fig.23 emerge, ad esempio, che l'aumento della spesa per R&S della UE nell'ultimo decennio è stato essenzialmente determinato dalla crescita degli investimenti in ricerca delle imprese private.

A livello UE27, la spesa per R&S delle imprese è cresciuta costantemente - in termini reali - nel periodo considerato con la sola eccezione dell'anno 2020. Non è difficile ipotizzare che il diffuso utilizzo di incentivi alla R&S - soprattutto nella forma del credito d'imposta - tra i paesi UE abbia rappresentato una spinta decisiva alla crescita della spesa. L'Italia è proprio il Paese che ha guidato questa tendenza con incrementi di spesa in termini reali che hanno raggiunto in alcuni anni il 7-8% sostenuti da un sistema di incentivi particolarmente generoso. Non è quindi improprio ipotizzare un legame tra la difficoltà della R&S privata dell'Italia a riprendere un trend di crescita dopo il Covid-19 (analogamente agli altri paesi considerati) e i paralleli problemi di gestione amministrativa degli incentivi pubblici alla R&S<sup>[66]</sup>.

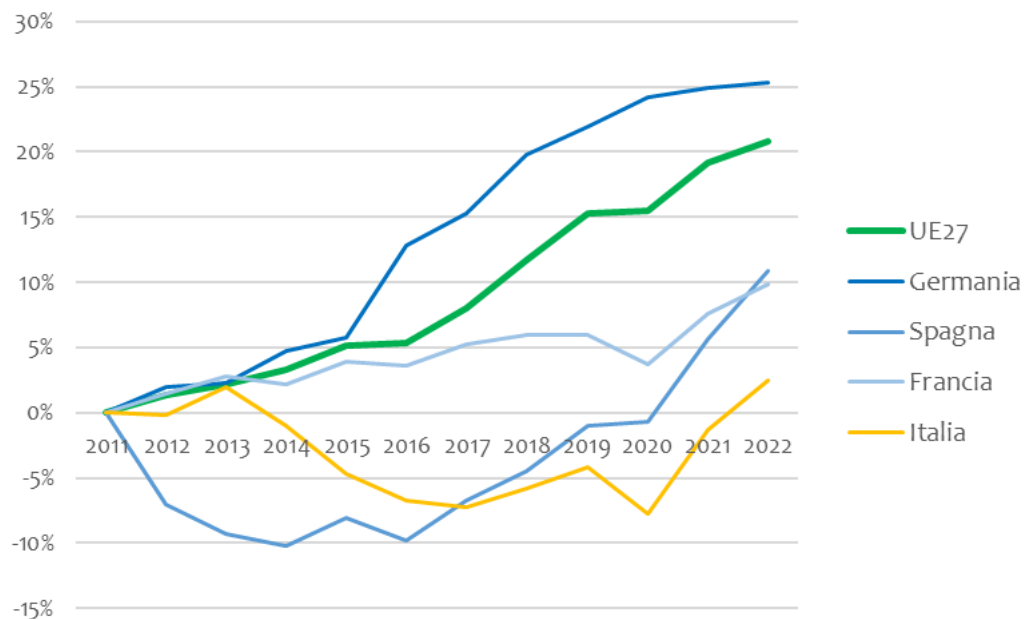
**Figura 23. Variazioni percentuali cumulate della spesa per R&S delle imprese a valori costanti 2005. Periodo 2011-2022.**



Fonte: Database Eurostat.

Il quadro è assai diverso considerando l'evoluzione della spesa per R&S delle università (Fig.24). A livello aggregato UE27 la dinamica della spesa reale è positiva e costante con un semplice rallentamento legato alla crisi Covid-19. D'altra parte, è evidente che tale tendenza è determinata - principalmente, se non esclusivamente - dalla costante espansione della spesa tedesca. Dal momento che il dato tedesco viene calcolato sulla base di coefficienti, è difficile valutare se si tratti di una reale espansione della ricerca accademica - o, magari, della ricerca di base - oppure del riflesso sulle statistiche relative alla R&S di un ingente investimento per il sostegno al sistema della formazione terziaria (che in Germania comprende anche le scuole tecniche). Quello che è certo è che le risorse per R&S disponibili negli atenei italiani nel periodo considerato sono state soggette a ripetute riduzioni, con un incremento sensibile soltanto dopo la crisi del Covid-19.

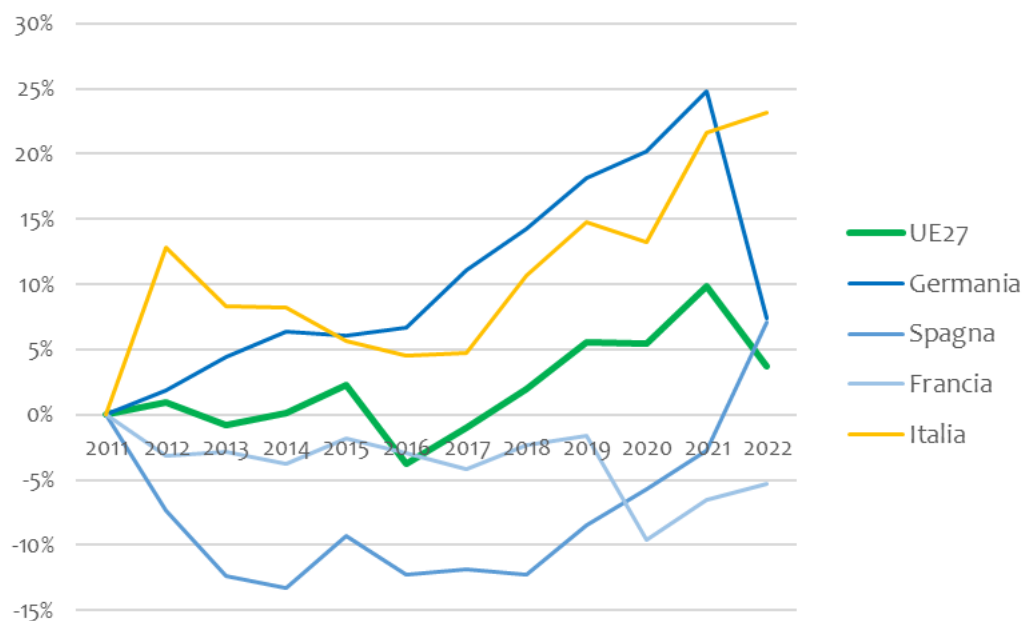
**Figura 24. Variazioni percentuali cumulate della spesa per R&S delle università a valori costanti 2005. Periodo 2011-2022.**



Fonte: Database Eurostat.

Un'evoluzione ancora diversa si può osservare nel settore delle istituzioni pubbliche (Fig.25). La spesa per R&S è infatti rimasta costante dall'inizio del decennio scorso (senza contribuire, quindi, alla tendenza generale dell'area UE27). In questo caso, l'effetto trainante della Germania non ha influito sul totale UE27 per due motivi principali. Il primo è la ripetuta riduzione delle spese per ricerca nel settore pubblico di Francia e Spagna. Il secondo - esclusivamente tecnico-statistico - è un riallineamento del dato tedesco effettuato nel 2022.

**Figura 25. Variazioni percentuali cumulate della spesa per R&S delle istituzioni pubbliche a valori costanti 2005. Periodo 2011-2022.**



Fonte: Database Eurostat.

Come già accennato, la spesa per R&S del settore pubblico tedesco viene stimata mediante coefficienti che sono necessariamente soggetti a periodiche revisioni. Inoltre, la stima in questione include tre gruppi di istituzioni - Centri Helmholtz, e Istituti Max-Planck e Fraunhofer - che coprono nel loro complesso oltre il 60% della spesa per R&S delle pubbliche istituzioni e che rendono il totale della stessa estremamente sensibile a variazioni nei loro criteri contabili. Esclusa la Germania, appare assai positiva l'evoluzione dell'investimento pubblico in R&S dell'Italia di cui si analizzerà più avanti la composizione.

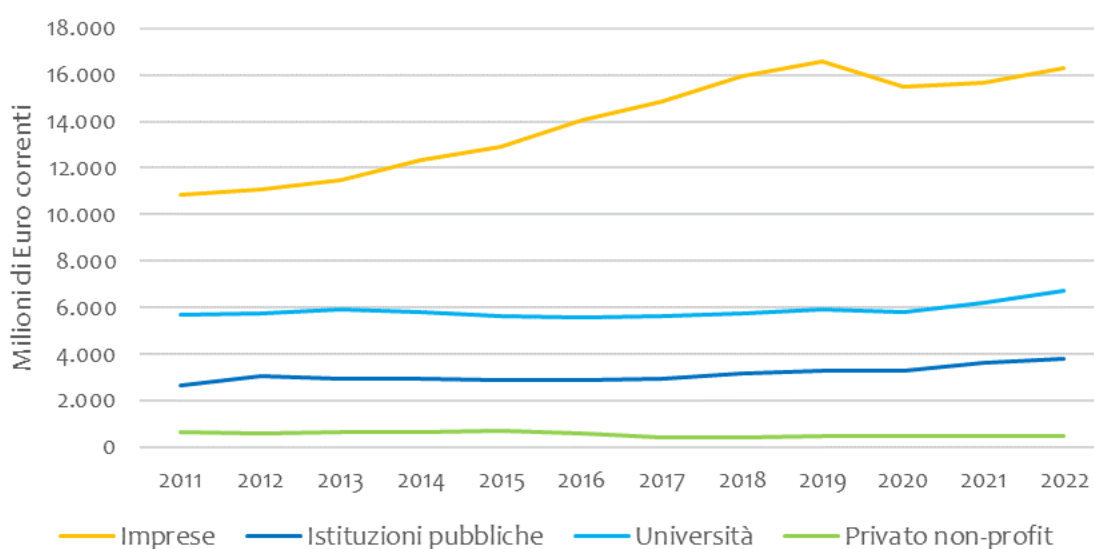
Per sintetizzare il ruolo dell'Italia nel contesto europeo, la Fig.26 mostra la dimensione relativa degli investimenti italiani in R&S per i quattro settori istituzionali nel periodo 2011-2022. È utile riepilogare preliminarmente i livelli di spesa, a valori correnti, raggiunti nel 2022 e stimati per il 2023 nei diversi settori istituzionali: Imprese, 16,3 Mld. di Euro nel 2022 (16,2 nel 2023); Istituzioni pubbliche, 3,8 Mld. di Euro nel 2022 (4,1 nel 2023); Università, 6,7 Mld. di Euro nel 2022 (7,1 nel 2023); Non profit, 0,5 Mld. di Euro nel 2022 e nel 2023.

Nel periodo 2011-2022, le imprese svolgono un ruolo trainante con una dinamica accelerata fino al 2019, come visto in precedenza, e una ripresa in atto dopo la crisi Covid-19. Il settore accademico è la seconda componente in termini quantitativi del sistema

della ricerca e mostra una tendenziale crescita negli ultimi anni in parallelo con il settore delle istituzioni pubbliche, anch'esso in crescita. Dal punto di vista dell'entità delle risorse disponibili, il settore non profit, seppur significativo in alcune sue componenti, non raggiunge in Italia la massa critica necessaria per poter avere un impatto effettivo sulle tendenze della R&S.

Di seguito, il tema della spesa per R&S verrà esaminato più in dettaglio con riferimento ai diversi settori istituzionali e alle loro specificità.

**Figura 26. Spesa totale per R&S in Italia per settore istituzionale. Valori in milioni di Euro correnti. Periodo 2011-2022.**



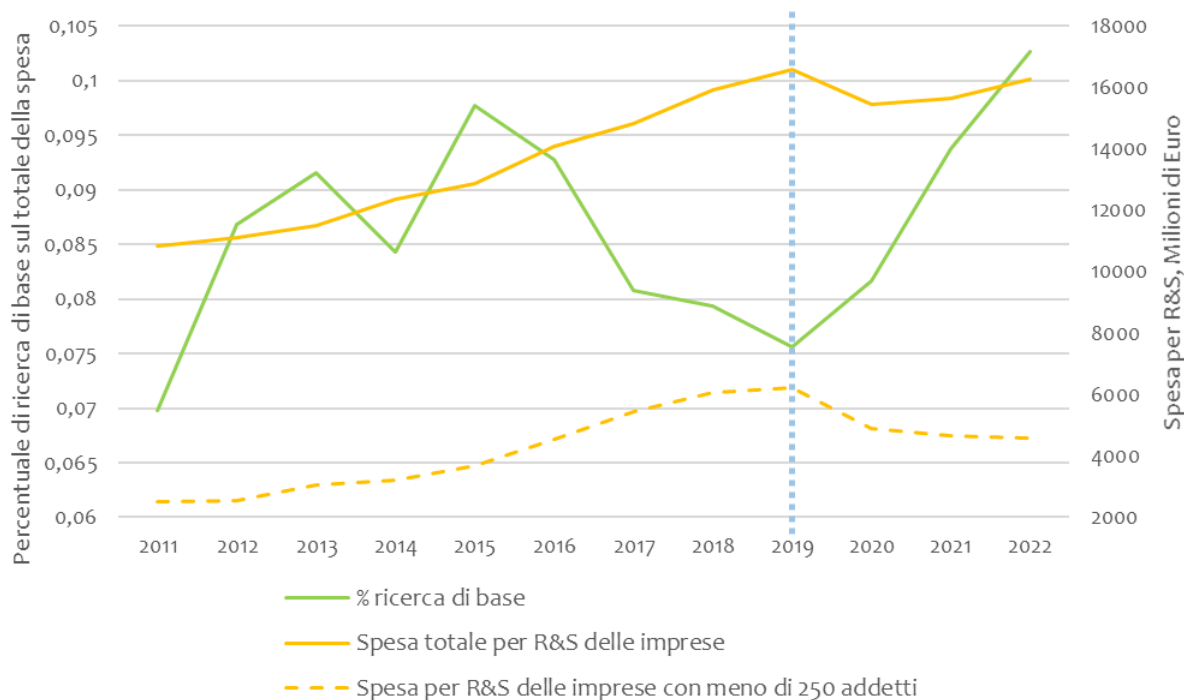
Fonte: Database Eurostat.

## 2.2 La spesa per R&S delle imprese in Italia

Sono due le caratteristiche della ricerca privata, o industriale, in Italia emerse nei paragrafi precedenti: la quota non irrilevante di ricerca di base svolta dalle imprese (almeno per quanto riguarda il confronto internazionale) e il contributo chiave alla crescita della spesa per R&S totale nel corso dell'ultimo decennio. Queste due grandezze sono messe a confronto nella Fig.27 considerando in particolare il contributo all'incremento totale della spesa per R&S fornito dalle imprese con meno di 250 addetti. Per interpretare la Fig.27 è necessario tenere presente l'effetto diretto degli incentivi fiscali sui totali di spesa per R&S in tutto il periodo considerato. Per effetto anche degli incentivi, l'anno 2019 è stato un anno di picco della spesa prima che l'effetto combinato della crisi del Covid-19 e l'incertezza sull'utilizzo degli incentivi alla R&S - indotto anche dall'adozione di criteri di controllo più restrittivi da parte dell'amministrazione pubblica

- ne determinassero una contrazione non ancora totalmente risolta. Proprio nel 2019, si raggiunge il livello più elevato della spesa delle imprese con meno di 250 addetti e il livello più basso della percentuale di spesa per ricerca di base sul totale.

**Figura 27. Confronto tra l'evoluzione della spesa totale per R&S delle imprese e quella delle imprese con meno**



**di 250 addetti. Percentuale della ricerca di base sul totale della spesa per R&S. Anni 2011-2022.**

Fonte: Database Eurostat.

Le osservazioni suggerite dalla Fig.27 sono quindi che:

- Gli incrementi e decrementi della spesa per R&S delle imprese nel periodo considerato sono essenzialmente determinati dalla spesa delle PMI e delle micro-imprese, mentre le grandi imprese mostrano una tendenza alla crescita della spesa più contenuta e costante nell'intero periodo di osservazione.
- Il parallelo incremento della spesa per R&S e del numero di soggetti interessati dalla rilevazione statistica suggerisce una causalità diretta tra accesso agli incentivi, emersione di nuovi<sup>[67]</sup> potenziali esecutori di R&S (in particolare, PMI) e incremento della spesa.
- Nel momento in cui emerge una crisi, ad esempio nel 2019, si osserva una contrazione della spesa che corrisponde anche ad una riduzione del numero di soggetti esecutori con dimensione aziendale medio-bassa.

- Modificando la composizione della spesa a favore delle imprese di maggiore dimensione e con maggiore propensione alla ricerca di base, si incrementa quest'ultima in termini di percentuale sul totale.

Da tale lettura dei dati è possibile derivare ulteriori considerazioni. La prima è relativa all'elevato grado di volatilità della spesa per R&S delle PMI. Anche considerando che i progetti di R&S ideati e gestiti da imprese medie-piccole possano fisiologicamente avere dimensioni e tempi di realizzazione più ridotti rispetto ai progetti delle imprese più grandi, la frequenza con la quale si osservano delle piccole imprese interrompere del tutto e in tempi brevi le proprie auto-dichiarate attività di R&S non sembra compatibile con il concetto di ricerca codificata a livello internazionale e recepito nella normativa nazionale. L'acquisizione di reali capacità di R&S richiede investimenti, spesso pluriennali, in personale ed attrezzature che non ha senso economico interrompere anche se finanziamenti o incentivi previsti dovessero mancare o venire ad esaurirsi. Ancora meno plausibile è l'interruzione di progetti che prevedono obiettivi di ricerca di base, caratterizzati da elevata incertezza e tempi lunghi di realizzazione e che sono di regola avviati soltanto quando i fondi previsti per la loro realizzazione sono in gran parte acquisiti.

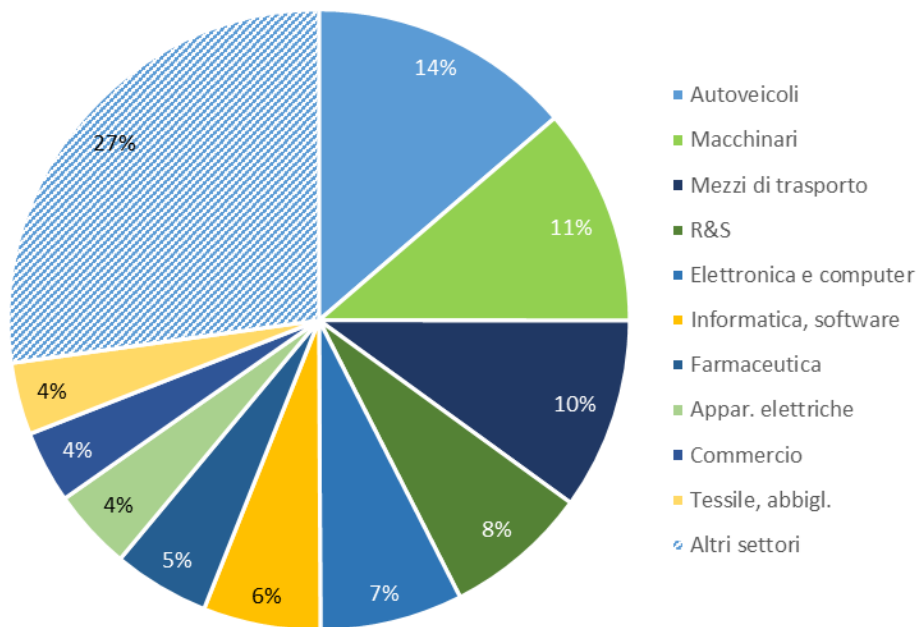
Per minimizzare il rischio di includere nelle statistiche ufficiali sulla R&S fenomeni spuri di attività innovative che non rispondono ai criteri della R&S non è eludibile il tema della qualità della misurazione statistica. Nel concreto, i dati pubblicati suggeriscono una possibile sopravvalutazione delle attività di ricerca di base da parte delle PMI sia a livello UE, che a livello italiano. L'esperienza nazionale è che le imprese rispondenti, chiamate a due rendicontazioni dell'attività di R&S - quella statistica e quella amministrativa come percettori di incentivi pubblici - danno priorità all'esigenza di far coincidere l'ammontare delle spese per R&S dichiarate a fini di sgravio fiscale con quello dichiarato a fini statistici. In questi casi, le autorità statistiche devono accettare - in mancanza di evidenze contrastanti - il dato amministrativo, con pochi strumenti di verifica a fronte di una evidenza documentale di natura, appunto, amministrativa. Maggiore cautela potrebbe, invece, probabilmente essere adottata di fronte a soggetti che dichiarano a fini statistici attività di ricerca di base: dimensione delle imprese, settori di attività e presenza di personale qualificato sono indicatori che possono aiutare ad individuare errori o distorsioni, con riferimento alla qualità della ricerca svolta, da parte dei rispondenti alle rilevazioni sulla R&S.

Il tema della metodologia statistica è rilevante anche nel valutare la rapida risalita della percentuale di ricerca di base post-2019. Infatti, ai due fattori citati che hanno ridimensionato il ruolo delle PMI - rallentamento degli incentivi e Covid-19 - va aggiunto

un elemento tecnico quale è stato il cambio di unità statistica imposto da Eurostat all'interno della UE. Alla produzione di statistiche sulla R&S privata basate sui dati delle imprese individuate come "unità giuridiche", è stata sostituita dal 2020 la pubblicazione di indicatori sulla R&S basati su una unità statistica composita, quella di "enterprise<sup>[68]</sup>". Questa nuova unità - una via di mezzo tra impresa e gruppo industriale - rende necessario un consolidamento delle osservazioni raccolte mediante rilevazione diretta e può portare a una riallocazione della ricerca di base rilevata presso singoli rispondenti in gruppi industriali di maggiore dimensione.

Con la Fig.28 l'attenzione si sposta sulla distribuzione per attività economica della spesa per R&S delle imprese. La produzione di automezzi mantiene un ruolo trainante anche in mancanza di gruppi industriali di riferimento di proprietà interamente italiana. La tradizione nella produzione di autoveicoli e loro componenti e nelle attività di R&S a essa associate è ancora sostenuta da investimenti in R&S pari al 14% del totale del settore delle imprese. Una realtà assai radicata nell'ambito delle PMI è, poi, quella della meccanica (11%) che comprende la produzione di macchinari industriali e della relativa componentistica. Il terzo comparto chiave è quello degli altri mezzi di trasporto (10%) trainato dalle grandi imprese dell'aeronautica e della cantieristica navale. Riguardo ai servizi, oltre ai servizi di R&S (8%) - forniti da società di consulenza e centri studi privati nonché da rami d'azienda totalmente dedicati alla R&S - emerge il settore dell'informatica e dello sviluppo software (6%). Altri settori, prevalentemente manifatturieri, in cui si concentrano capacità di R&S sono, ovviamente, anche quelli dell'elettronica (7%) e delle apparecchiature elettriche (4%) insieme alla farmaceutica (5%) che è però penalizzata, dal punto di vista statistico, perché molti soggetti impegnati in R&S farmaceutica sono classificati come fornitori di servizi di R&S.

**Figura 28. Distribuzione percentuale per attività economica della spesa per R&S delle imprese. Anno 2022.**

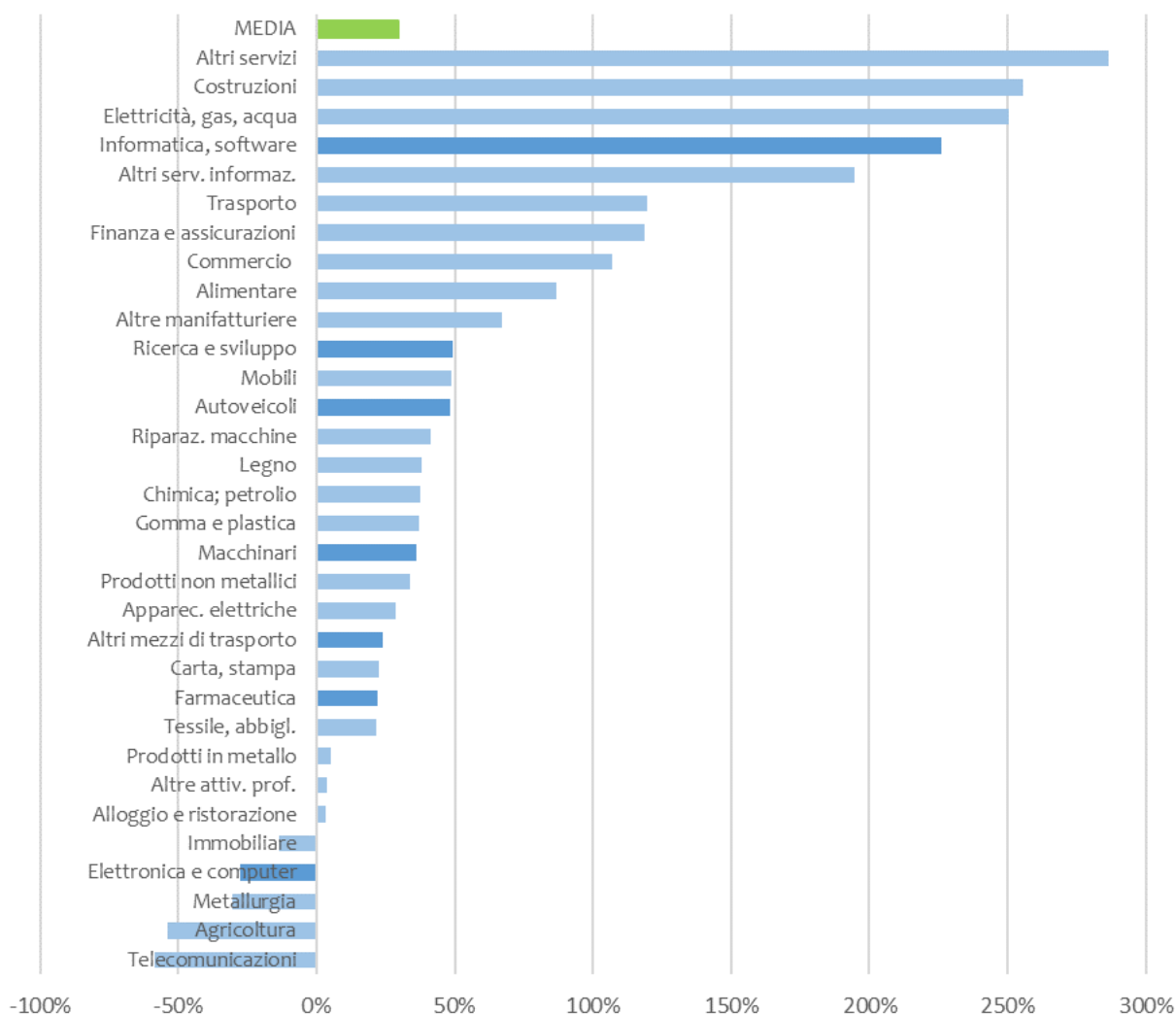


Fonte: Database Eurostat.

Come hanno contribuito i diversi settori di attività economica alla crescita della spesa per R&S privata osservabile tra 2011 e 2022? La Fig.29 mostra le differenze di incremento medio della spesa per R&S dei diversi settori (a valori costanti) nel periodo considerato.

**Figura 29. Variazione percentuale della spesa per R&S delle imprese per attività economica. Periodo 2011-2022.**

Variazioni riferite a valori espressi in parità di potere d'acquisto (PPS) con base 2005. Le barre blu indicano attività economiche con spesa per R&S 2022 superiore a 0,6 Mld. di Euro.



Fonte: Database Eurostat.

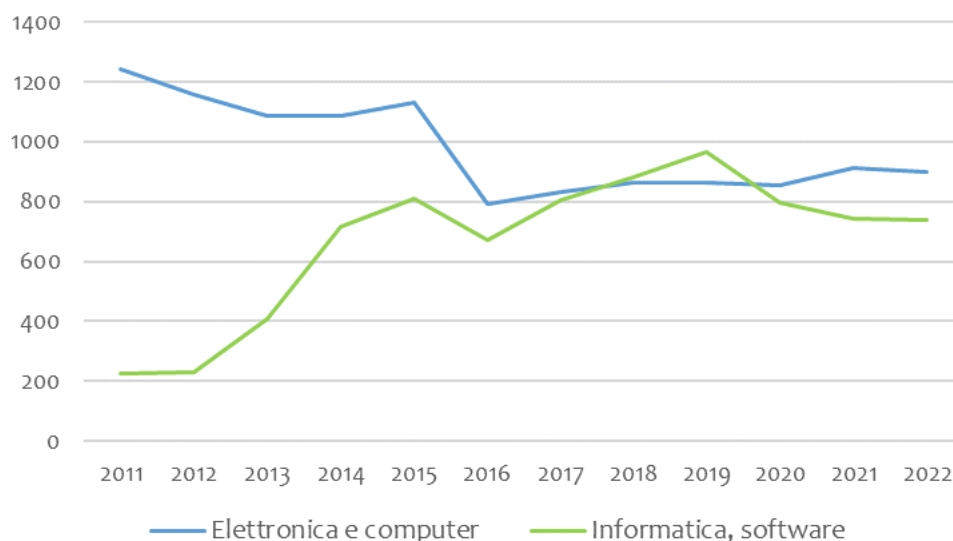
In rapporto, infatti, ad una crescita media dell'intero settore delle imprese pari al 30%, diversi settori superano o si avvicinano a incrementi del 200%, mentre altri mostrano addirittura una contrazione. Naturalmente le variazioni maggiori interessano i settori con livelli di R&S più contenuta, vale quindi la pena di osservare le tendenze dei settori con maggiori spese di R&S (in blu nella Fig.29).

L'informatica è certamente il caso più eclatante con una crescita in termini reali della spesa per R&S del 227%. È necessario tenere conto dell'eterogeneità delle attività che hanno in comune lo sviluppo di software, ovvero delle molteplici aree di applicazione dei

servizi di sviluppo software. Gli altri settori con spesa elevata per R&S, soprattutto manifatturieri, sono caratterizzati nel decennio considerato da una dinamica più contenuta: tra il +20% e il +50% in termini reali.

**Figura 30. Spesa per R&S delle imprese dell'elettronica e dell'informatica. Periodo 2011-2022.**

Valori espressi in milioni di parità di potere d'acquisto (PPS), base 2005.



Fonte: Database Eurostat.

L'elettronica si distingue per una riduzione della spesa per R&S di circa un quarto che è però stata influenzata - si veda la Fig.30 - proprio dal progressivo scorporo da parte delle imprese elettroniche delle attività di sviluppo software che si sono concentrate in soggetti specializzati (spiegando, quindi, almeno in parte, l'esplosione della R&S nei servizi software osservata in precedenza).

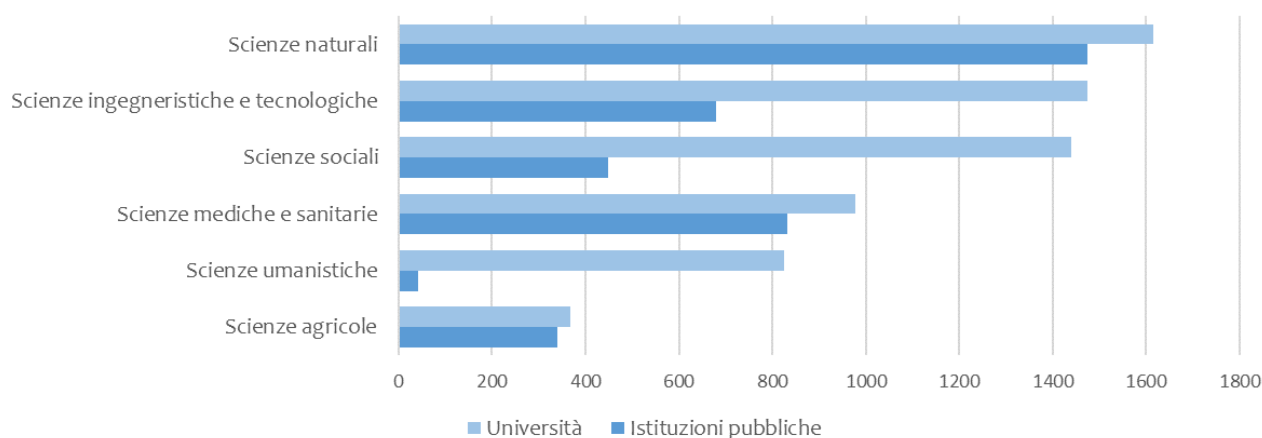
## 2.3 La spesa per R&S delle università e delle istituzioni pubbliche

Non disponendo di una classificazione settoriale su base merceologica per le istituzioni pubbliche e gli istituti di formazione terziaria, un approccio alternativo è quello di valutare la dinamica della spesa per R&S in questi due settori in relazione alle aree scientifico-disciplinari in cui operano.

Il confronto tra i due settori conferma la vocazione della ricerca pubblica nel campo delle scienze naturali (matematica, chimica, fisica, ecc.) che assorbono il 39% della spesa per R&S delle istituzioni e il 24% di quella delle università. Nel complesso, una spesa stimata

nel 2022 di oltre 3 miliardi di Euro. La ricerca ingegneristica e tecnologica pubblica assorbe circa 2,2 miliardi di Euro distribuiti però in modo non uniforme tra i due comparti, con le università che spendono oltre il doppio rispetto alle istituzioni pubbliche.

**Figura 31. Spesa per R&S delle istituzioni pubbliche di ricerca e delle università italiane per area scientifico-disciplinare. Anno 2022. Valori in milioni di Euro correnti.**



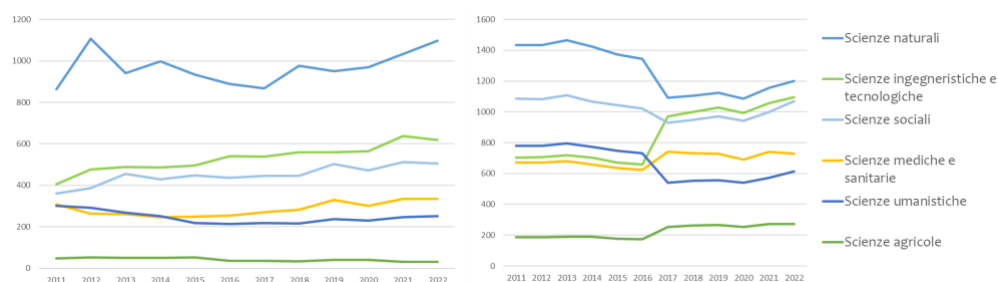
Fonte: Database Eurostat.

Una differenza simile si registra nel settore delle scienze sociali con una specializzazione ancora più evidente dell'accademia rispetto alle istituzioni pubbliche (1,4 miliardi di spesa per R&S a fronte di soli 450 milioni di Euro). Per quanto riguarda la spesa per R&S sanitaria e per R&S agricola i due settori appaiono investire in misura analoga anche grazie all'esistenza di strutture dedicate a questo fine (in campo medico, policlinici universitari e IRCCS). Infine, si conferma che la ricerca umanistica è presente, e con una spesa inferiore ai 400 milioni di Euro, solamente all'interno delle università.

**Figura 32. Spesa per R&S delle istituzioni pubbliche di ricerca (sinistra) e delle università italiane (destra) per area scientifico-disciplinare. Periodo 2011-2022.**

Valori espressi in milioni di parità di potere d'acquisto (PPS), base 2005.

a. Istituzioni pubbliche di ricerca b. Università



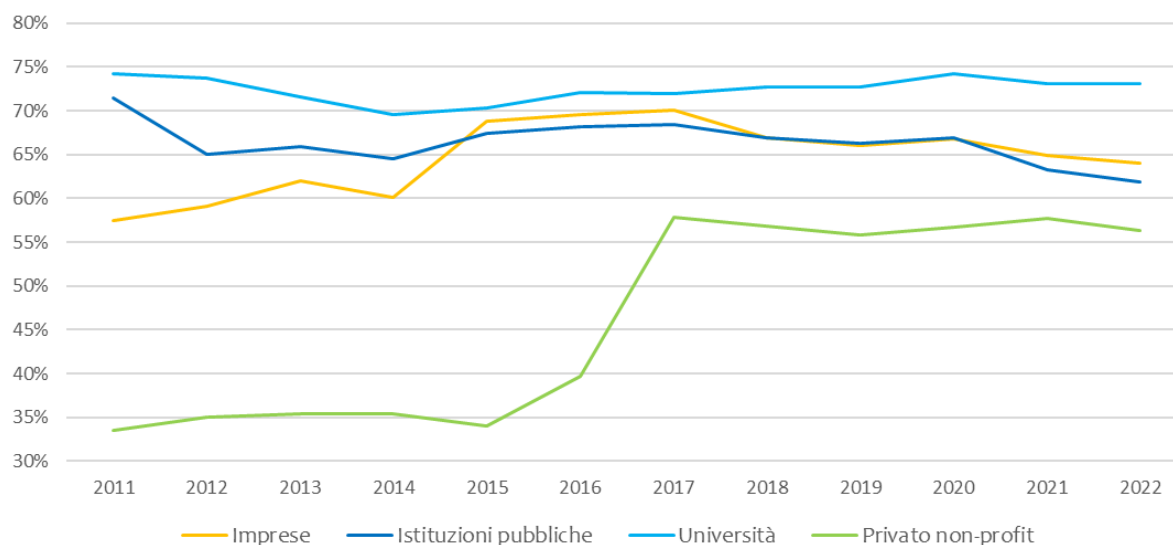
Fonte: Database Eurostat.

La Fig.32 consente di analizzare l'evoluzione della spesa pubblica per R&S tra 2011 e 2022 con riferimento alle diverse aree scientifico-disciplinari. Il dato relativo alle istituzioni di ricerca, nel grafico a sinistra, mostra una sostanziale stabilità nella gerarchia delle aree disciplinari, ovviamente influenzata dalla presenza di strutture organizzative specializzate - a livello di istituto o dipartimento - che possono espandersi o contrarsi solo con cicli di programmazione molto lunghi. Si può notare il ruolo dominante delle scienze fisiche e naturali e la crescita costante dell'area medica (con una interessante reattività alla domanda esplosa nel periodo del Covid-19). Come si può facilmente notare nel confronto con il grafico a destra, le scienze umanistiche non sono un'area di elezione degli Enti di ricerca e l'attività in questo ambito è lasciata quasi esclusivamente alle università. Il grafico di destra, riferito al settore delle università mostra un'anomalia nelle serie storiche che ha comunque un interesse metodologico. Dal 2017 infatti, senza rilevanti effetti sulla spesa totale per R&S, la distribuzione statistica tra le varie aree disciplinari è stata stimata dall'ISTAT non più sulla base di coefficienti derivati da indagini sul campo ma in relazione all'inquadramento amministrativo dei singoli docenti e ricercatori. In sintesi, tale cambio di metodologia mette in evidenza un fenomeno ben noto nel mondo accademico, ovvero il disallineamento tra l'area disciplinare a cui i docenti afferiscono formalmente (rilevante dal punto di vista didattico) e quella nella quale svolgono effettivamente attività di ricerca: uno scarto mediamente valutabile intorno al 15-20%.

Una componente chiave della spesa pubblica per R&S è quella delle spese per il personale. In particolare, la quota di spesa per il personale sulla spesa totale per R&S di un'impresa, un'istituzione o un intero settore viene utilizzata come indicatore del livello di intensità di lavoro (contrapposta ad intensità di capitale) dell'attività di R&S. In linea di principio, una maggiore intensità di lavoro della R&S segnala una tipologia di ricerca svolta in infrastrutture non particolarmente costose e con limitata necessità di materiali di consumo, quindi una ricerca che non richiede investimenti di lungo periodo e, implicitamente, non particolarmente innovativa. Alcuni dati sulla R&S delle imprese sembrano confermare questa interpretazione dal momento che in Italia, a fronte di un'intensità media di lavoro della R&S industriale del 64% (dati 2022), i settori con R&S più avanzata (ovvero, i centri di ricerca, le imprese farmaceutiche e il settore automobilistico) hanno intensità di lavoro della R&S intorno al 50%. Ovviamente, settori industriali meno orientati alla R&S (siderurgia, metalmeccanica, ecc.) raggiungono intensità di lavoro superiori all'80%.

Anche il settore pubblico e l'accademia hanno una struttura della R&S composta con aree di R&S ad alta intensità di capitale e altre aree ad alta intensità di lavoro. I dati consentono però soltanto un'analisi a livello di settore istituzionale come emerge dalla Fig.33.

**Figura 33. Percentuale di costo del lavoro sul totale della spesa per R&S per settore disciplinare. Anni 2011-2022.**



Fonte: Database Eurostat.

Appare evidente che la ricerca pubblica ha, in media, un'intensità di lavoro superiore alla R&S privata anche se quest'ultima - in parallelo con la diffusione degli incentivi pubblici alla R&S - ha ampliato negli anni più recenti la componente di forza lavoro <sup>[69]</sup>.

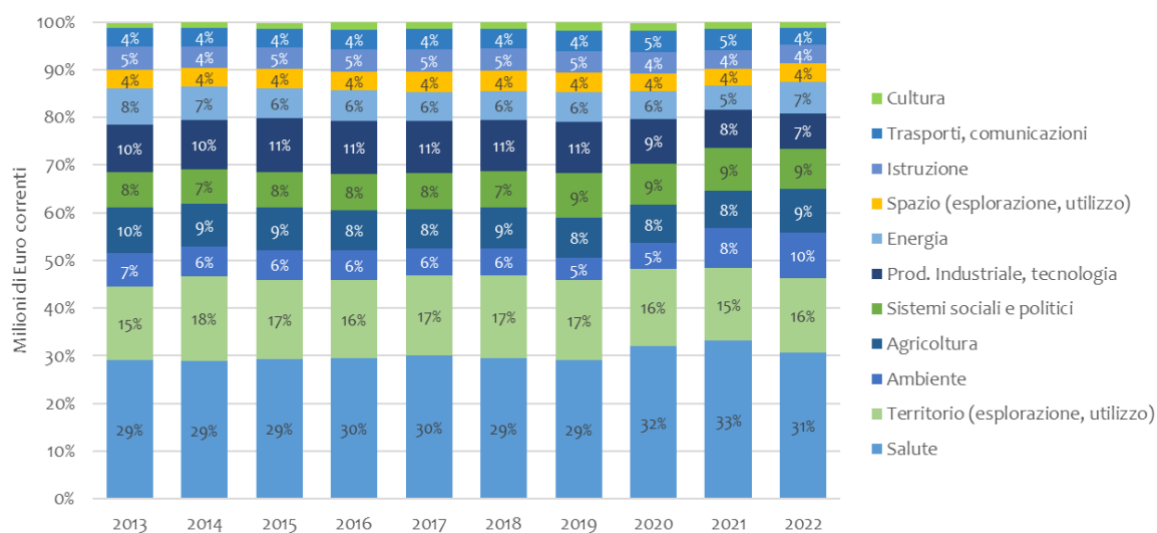
Di interesse sono anche le tendenze diversificate tra settore delle università e settore delle istituzioni pubbliche di ricerca. L'università si caratterizza per un'intensità di lavoro della R&S sistematicamente superiore a quelle degli altri settori per tutto il periodo di osservazione, oscillando tra il 70% e il 75%. In questo caso, deve essere però considerata la potenziale distorsione statistica indotta dalle procedure di stima che imputano automaticamente alla spesa per R&S una parte significativa delle retribuzioni del personale universitario. Il settore delle istituzioni pubbliche (in particolare degli Enti di ricerca) non solo è allineato con la tendenza del settore privato verso una riduzione dell'intensità di lavoro della R&S ma dal 2011 al 2022 ha ridotto tale indicatore di circa 10 punti percentuali nella direzione di un maggiore investimento sulle infrastrutture di ricerca (in effetti, l'intensità di capitale della R&S in questo settore è aumentata nello stesso periodo dal 6% al 10%).

Per quanto riguarda il settore non profit, sono evidenti due periodi distinti (che fanno ipotizzare modifiche sostanziali nella composizione del campione statistico). Anche in questo caso sembra emergere un'influenza indiretta degli incentivi fiscali alla R&S nell'emersione post-2016 di nuovi attori della ricerca, evidentemente caratterizzati da un'intensità di lavoro per R&S superiore a quelli rilevati sino al 2016.

La specificità del settore delle istituzioni pubbliche consente di esaminare la composizione della R&S degli Enti pubblici anche da un'ulteriore prospettiva: quella dell'area di azione di governo nella quale operano le singole istituzioni. In pratica, viene applicata alla spesa per R&S una classificazione derivata dalla contabilità nazionale e relativa ai macro-obiettivi della ricerca pubblica (NABS, Nomenclatura per l'analisi e il confronto dei programmi e dei bilanci scientifici<sup>[70]</sup>).

La Fig.34 mette in evidenza una chiara gerarchia tra i diversi obiettivi della R&S pubblica con la ricerca sanitaria individuata come priorità politica con una percentuale sulla spesa totale per R&S del settore pubblico pari a circa il 30% per l'intero periodo considerato. Si può quindi confermare il peso del sistema ricerca sanitario (ospedali e IRCCS) sulla dimensione e sugli orientamenti della ricerca pubblica.

**Figura 34. Distribuzione percentuale della spesa per R&S delle istituzioni pubbliche italiane per macro-obiettivi. Anni 2011-2022<sup>[71]</sup>.**



Fonte: Database Eurostat.

Il secondo obiettivo più rilevante della R&S pubblica (circa il 15% della spesa totale nel periodo considerato) è l'esplorazione e lo sfruttamento del territorio. Si tratta di un tema che comprende molteplici discipline, dalla geologia all'oceanografia o allo studio dell'atmosfera, nonché alcune aree tecnologiche come l'estrazione di risorse minerarie. La R&S per l'ambiente è arrivata ad essere il terzo obiettivo di spesa nel 2022, raddoppiando il suo budget rispetto agli anni immediatamente precedenti. Non è irrilevante per tale risultato il sostegno della UE che finanzia molti programmi di ricerca europei in tale ambito con un ruolo centrale di CNR ed ENEA.

La ricerca pubblica in campo agricolo (9% nel 2022) è altrettanto importante, come obiettivo e come investimenti, della ricerca ambientale. Tali attività di R&S sono concentrate negli enti di ricerca coordinati dal Ministero dell'agricoltura, oltre che nel CNR. La ricerca relativa ai sistemi sociali e politici (9% nel 2022) si riferisce agli studi economico-sociali a sostegno delle politiche economiche e di welfare. Si tratta di attività prevalentemente coordinate dai ministeri economici. Un ridimensionamento ha subito negli anni più recenti la R&S tecnologica e di sostegno all'industria (7% nel 2022). Tale minore attenzione per lo sviluppo tecnologico, che è chiaramente associata anche alla maggiore attenzione per la R&S ambientale e all'incremento di incentivi alle imprese per R&S e innovazione, marca comunque un arretramento nel sostegno diretto della R&S pubblica alle imprese. I restanti obiettivi cumulano circa il 20% del budget totale per R&S delle istituzioni pubbliche con limitate aspettative rispetto a un significativo impatto sui settori di riferimento (energia, spazio, istruzione, trasporti, cultura, difesa).

<sup>62</sup> Stimata pari a 27,9 miliardi di Euro nel 2023.

<sup>63</sup> Secondo l'ISTAT, con dati sul Pil 2022 aggiornati ad ottobre 2024, la percentuale sarebbe dell'1,37%.

<sup>64</sup> I dati ufficialmente pubblicati da Eurostat individuano la Svezia come Paese leader UE con il 3,47% di spesa per R&S sul Pil; la Germania spende il 3,13% e la Francia il 2,22%. Tra i paesi non-UE, la Gran Bretagna stima una percentuale intorno a 3%, il Giappone 3,41%, gli USA 3,59% e la Corea del Sud addirittura il 5,21%.

<sup>65</sup> Il riferimento è all'ampio dibattito che - prima e dopo la pubblicazione del famoso Rapporto di Stiglitz, Sen e Fitoussi (Stiglitz et al., 2009) - si è sviluppato intorno al tema se e come superare il concetto di Prodotto interno lordo (tematica spesso interpretata sinteticamente come finalizzata a portare la statistica "Beyond the GDP").

<sup>66</sup> "... La netta contrazione del ricorso al credito d'imposta R&S registrata nel 2020 - desumibile anche dalla Rilevazione Istat che rileva un calo della spesa in R&S *intramuros* delle imprese nel 2020 rispetto al 2019 (-6,8%) con un picco negativo per le piccole imprese (-26,8%) - potrebbe derivare, oltre che dalla crisi economica innescata dalla pandemia e dalle misure di contenimento sanitario che hanno investito anche la ricerca (cfr. Statistiche Report, Ricerca e Sviluppo in Italia, 20 settembre 2022), dall'intensificazione dei controlli da parte dell'Agenzia delle Entrate volta a contenere l'utilizzo improprio del credito d'imposta a fronte dello svolgimento di attività R&S (Senato della Repubblica, Indagine conoscitiva sugli strumenti di incentivazione delle imprese, contributo dell'Associazione Nazionale Tributaristi e contributo della Guardia di Finanza)." ISTAT (2023), pag.5, nota 11.

<sup>67</sup> Questo aspetto è interessante perché le statistiche sulla R&S tendono a monitorare le imprese che sono già note - sulla base delle fonti descritte nel paragrafo 1.1 - come quelle che possiedono capacità di R&S. L'emersione improvvisa di nuovi soggetti che dichiarano di svolgere R&S determina la necessità di un rapido adattamento dei criteri di rilevazione e stima con possibili conseguenze sulla comparabilità dei dati sulla R&S riferiti ad anni diversi.

<sup>68</sup> Questa è la definizione di "enterprise" nel glossario dell'Eurostat: "An enterprise is an organisational unit producing goods or services which has a certain degree of autonomy in decision-making. An enterprise can carry out more than one economic activity and it can be situated at more than one location. An enterprise may consist out of one or more legal units." <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Enterprise#:~:text=An%20enterprise%20is%20an%20organisational,one%20or%20more%20legal%20units>.

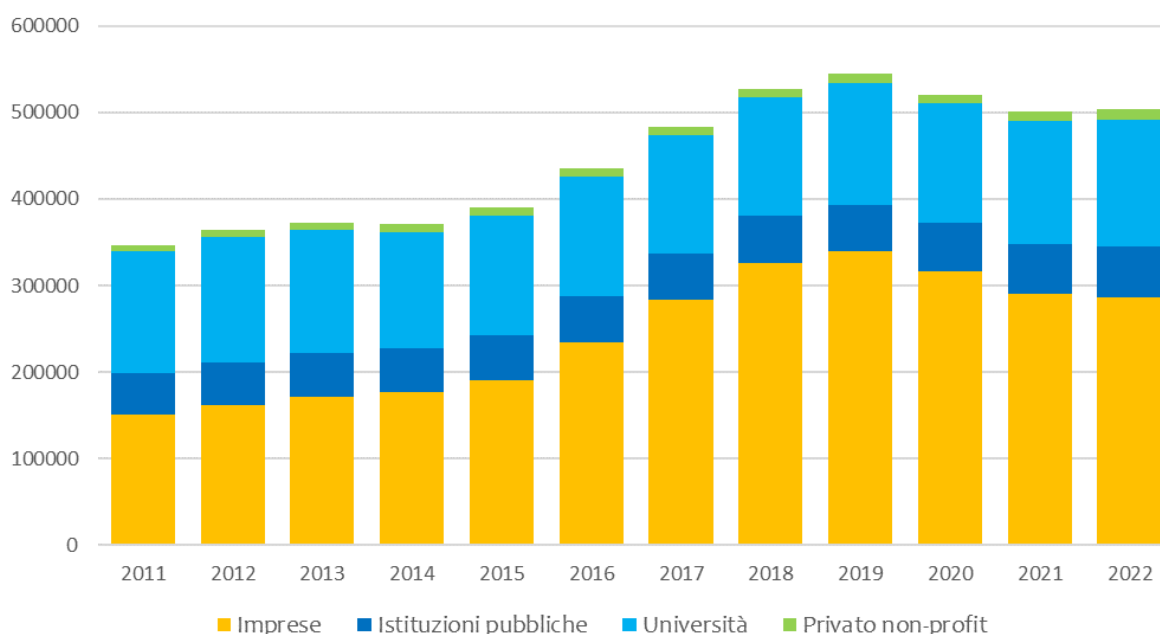
<sup>69</sup> Si tratta di un fenomeno che potrebbe essere dovuto alla maggiore facilità di rendicontazione fiscale delle spese per il personale rispetto a quelle per investimento.

<sup>70</sup> La classificazione NABS (Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Programmes and Budgets) è un sistema di classificazione sviluppato nell'ambito delle metodologie OCSE di misurazione della ricerca (OECD, 2015, 12.50-71) ed adottato nelle statistiche internazionali ed UE ([https://showvoc.op.europa.eu/#/datasets/ESTAT\\_Nomenclature\\_for\\_the\\_analysis\\_and\\_comparison\\_of\\_scientific\\_programmes\\_and\\_budgets\\_%28NABS\\_2007%29/data](https://showvoc.op.europa.eu/#/datasets/ESTAT_Nomenclature_for_the_analysis_and_comparison_of_scientific_programmes_and_budgets_%28NABS_2007%29/data)).

<sup>71</sup> La spesa per R&S per l'obiettivo Difesa (0,1% nel 2022) non è inclusa nella Fig.34.

### 3. I ricercatori italiani: un profilo

Secondo le statistiche ufficiali, circa mezzo milione di addetti sono impegnati in Italia in attività di R&S. La dimensione di tale base produttiva è cresciuta negli ultimi dieci anni di oltre il 40% grazie soprattutto al contributo delle imprese che hanno incrementato, secondo la valutazione statistica, di oltre l'80% il personale impegnato in R&S con un picco di oltre 300.000 addetti nel 2019, poi ridimensionato anche a causa della crisi Covid-19 (Fig.35).

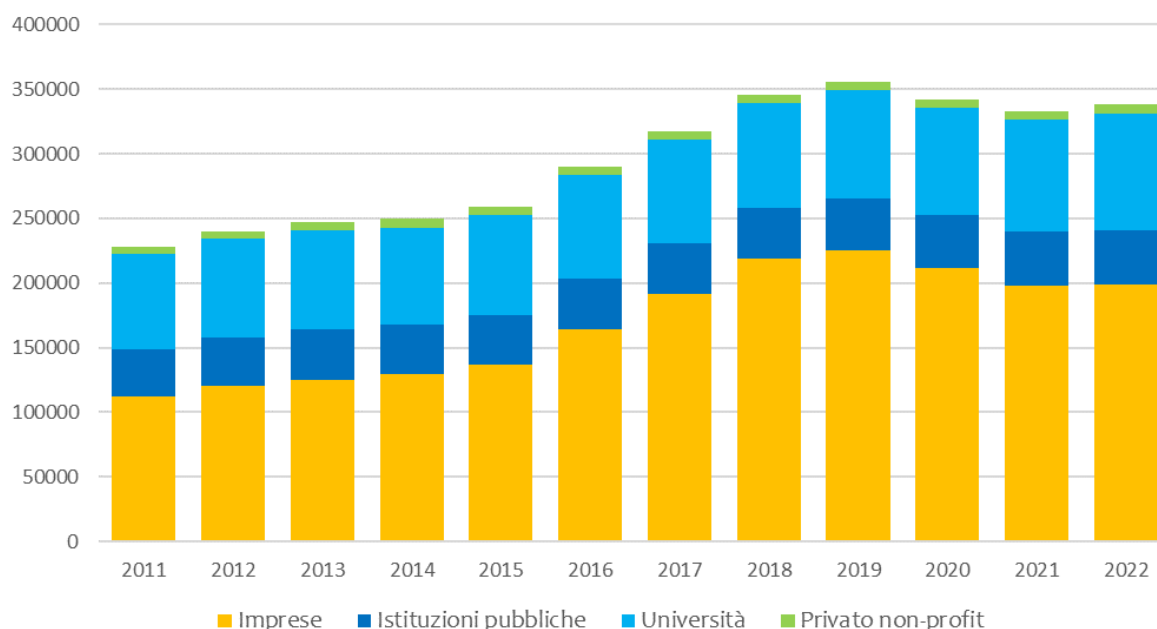


**Figura 35. Personale impegnato in R&S in Italia. Numero di persone. Anni 2011-2022.**

Fonte: Database Eurostat.

Una specificità delle statistiche sul personale di ricerca è la possibilità di “pesare” il tempo speso da ciascun individuo nelle effettive attività classificabili come R&S escludendo altre mansioni lavorative. Ovviamente, considerando l’impegno effettivo in R&S la consistenza delle risorse umane risulterà inferiore a quella in termini di persone. Questa misura è definita “numero di equivalenti a tempo pieno” (ETP). I 500.000 addetti alla R&S citati sono quindi equivalenti a circa 340.000 ETP (Fig.36).

**Figura 36. Personale impegnato in R&S in Italia. Equivalenti tempo pieno. Anni 2011-2022.**

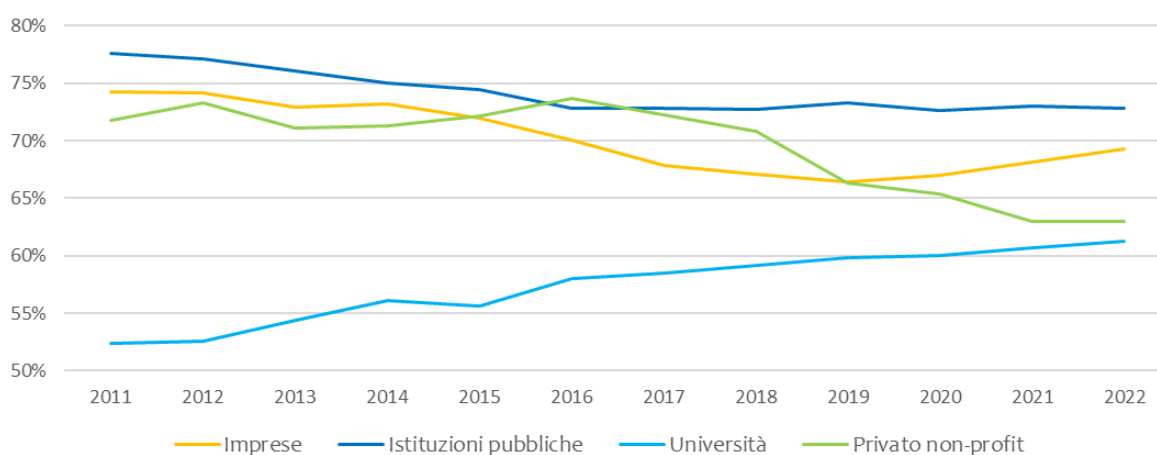


Fonte: Database Eurostat.

La dinamica a livello di settore è quasi la stessa per i due indicatori ma il grado di impegno medio in R&S della forza lavoro è invece sensibilmente differenziato tra le diverse tipologie di istituzioni (Fig.37). Particolarmente interessante è l'esame dell'evoluzione del rapporto ETP/personale di R&S nei quattro settori istituzionali tra 2011 e 2022.

Le istituzioni pubbliche di ricerca sono i soggetti più focalizzati sulla R&S e con personale - soprattutto il CNR - impegnato quasi totalmente in R&S. Nonostante ciò, la crescente domanda di servizi aggiuntivi da parte del resto del settore pubblico ha portato ad una flessione dell'impegno in R&S del personale passato dal 78% del 2011, al 73% del 2022. Anche imprese e privato no profit mostrano una tendenza alla riduzione di personale totalmente dedicato alla R&S (nonostante ciò, il livello delle imprese nel 2022 è ancora del 69%). In entrambi i casi è però probabile che sia intervenuta una distorsione indotta dall'emersione statistica (conseguente all'accesso ad incentivi fiscali) di soggetti con attività di R&S assolutamente secondaria. Una tale interpretazione sembra confermata dall'incremento della percentuale di impegno in R&S del personale delle imprese dopo il 2019.

**Figura 37. Percentuale media di impegno in R&S del personale di ricerca. Anni 2011-2022.**



Fonte: Database Eurostat.

L'università conferma di essere difficilmente assimilabile agli altri settori per caratteristiche funzionali e modalità di calcolo delle stime statistiche. Come già osservato, i docenti universitari devono dividere il proprio tempo di lavoro tra didattica e R&S (oltre a eventuali funzioni aggiuntive relative all'amministrazione universitaria o al trasferimento tecnologico), mentre i ricercatori, gli assegnisti di ricerca e gli studenti di dottorato sono inclusi nelle statistiche sulla R&S come addetti impegnati per definizione in R&S per il 100% del loro tempo di lavoro/studio. La Fig.37 mette quindi a confronto la composizione del personale universitario in due fasi ben distinte. All'inizio degli anni 2010, i docenti rappresentavano il nucleo principale del personale di ricerca ma potevano destinare alla R&S poco più di metà del loro tempo di lavoro; negli anni più recenti, invece, la composizione del personale ha visto crescere il numero di ricercatori, assegnisti di ricerca e studenti di dottorato con un effetto assai significativo in termini di crescita dell'impegno medio di lavoro in R&S che ha raggiunto il 61% nel 2022.

### 3.1 I ricercatori e gli altri

Un'ulteriore distinzione - essenziale per descrivere le caratteristiche del personale impegnato in R&S - è quella relativa alle mansioni svolte all'interno di un progetto di ricerca. Si assume, infatti convenzionalmente, che l'attività di ricerca richieda la convergenza di tre principali professionalità:

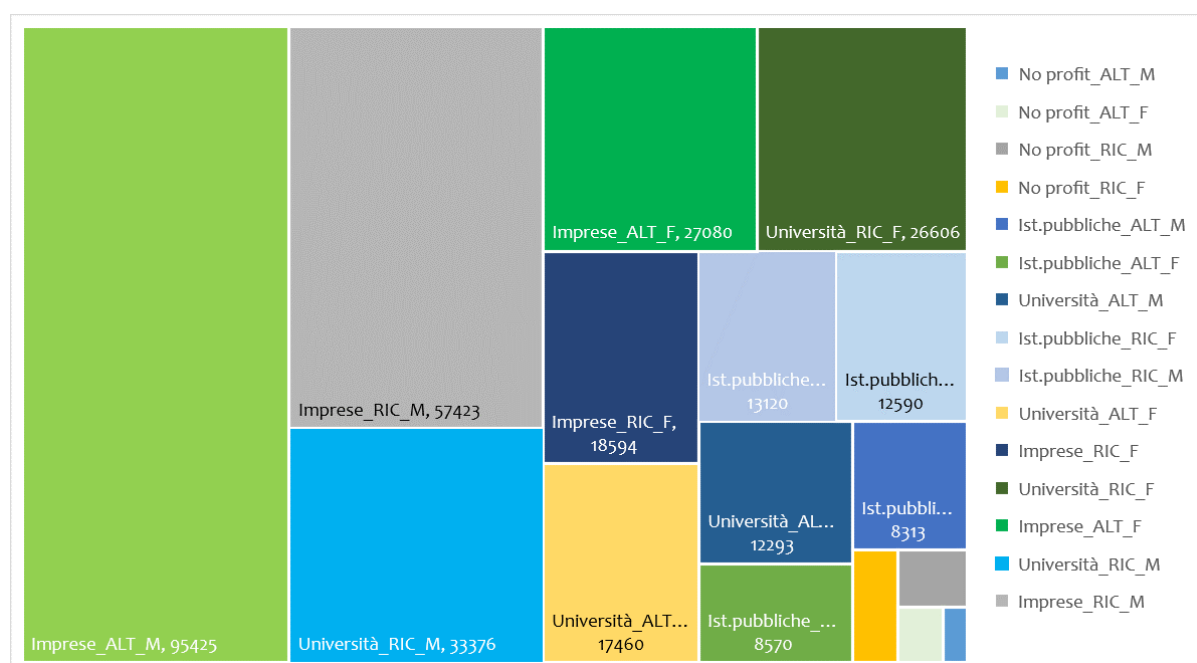
- quella del ricercatore - in grado di ideare, progettare e gestire, sino alla fase di divulgazione dei risultati, un progetto di ricerca;
- quella del tecnico - che assiste il ricercatore svolgendo tutte le attività preparatorie ed esecutive richieste dai progetti di ricerca;

- le altre professionalità composite che rendono possibile l'attività di ricerca, quindi le funzioni amministrative, logistiche e di comunicazione.

In molti casi, solo la figura del ricercatore è facilmente individuabile nel complesso del personale impegnato in R&S ed è quindi la distinzione tra ricercatori e altro personale di R&S che sarà utilizzata a fini di analisi.

La Fig.38 divide il personale di R&S (in termini ETP) in 16 categorie secondo il settore istituzionale, la mansione (ricercatori/altri) e il genere. Si può osservare che il personale maschile (ricercatori 40%, altri 60%) monopolizza la R&S delle imprese con una presenza femminile limitata al 23% (24% tra i ricercatori). Insieme a tale specializzazione di genere, è il ruolo dei tecnici e del personale di sostegno (oltre il 60% del personale di R&S) a caratterizzare la R&S delle imprese, coerentemente con un forte orientamento allo sviluppo in alternativa alla ricerca di base.

**Figura 38. Distribuzione del personale di R&S per settore istituzionale, mansione e sesso. Equivalenti tempo pieno. Anno 2022.**



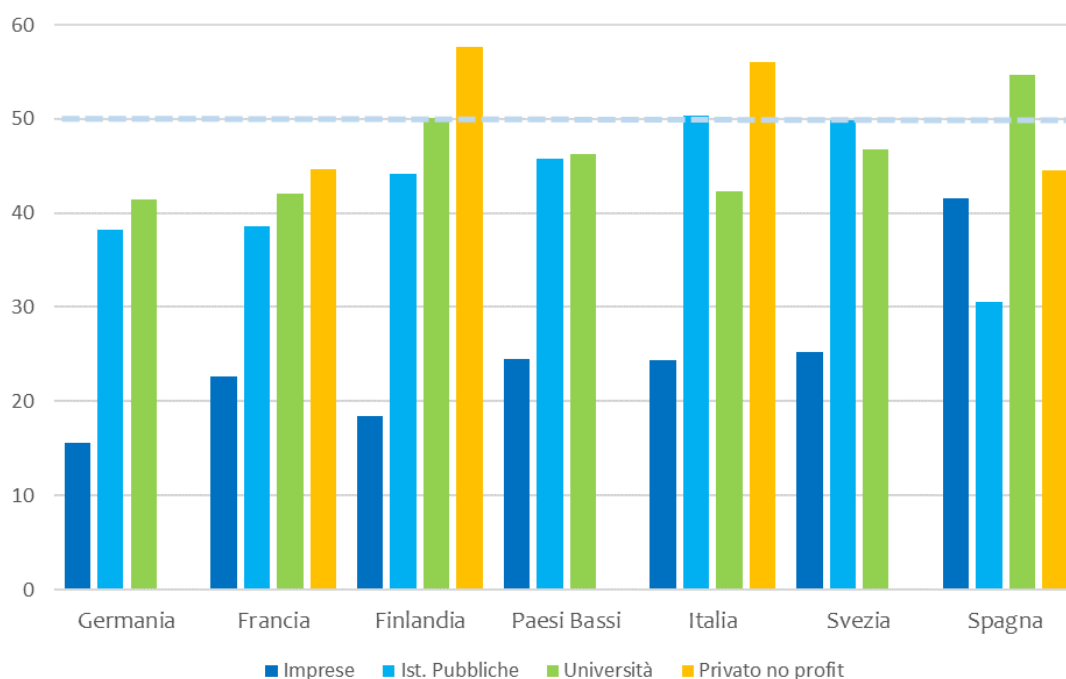
Fonte: Database Eurostat.

La composizione del personale di R&S delle università è totalmente diversa da quanto visto per le imprese con due terzi del personale (66%) composto da ricercatori (docenti, ricercatori universitari, assegnisti e studenti di dottorato). Il personale è poi quasi perfettamente diviso tra i due sessi, con le donne che rappresentano però il 44% dei ricercatori e il 59% dell'altro personale di R&S.

Nelle istituzioni pubbliche, i ricercatori sono il 60% del totale. In questo caso le donne hanno però un ruolo maggiore con il 50% del personale totale che corrisponde al 49% dei ricercatori e al 65% dell'altro personale di R&S. Infine, con numeri decisamente più ridotti, i ricercatori superano di gran lunga l'altro personale nella composizione del personale di R&S delle istituzioni non profit dove si osserva anche un ruolo trainante degli addetti di sesso femminile. Complessivamente, le donne superano percentualmente la componente maschile in quattro categorie su otto: l'altro personale del settore non profit (65% del totale), l'altro personale delle università (59%), i ricercatori del settore non profit (56%) e l'altro personale delle istituzioni pubbliche (51%).

Nel confronto internazionale (Fig.39), l'Italia mostra percentuali di presenza femminile tra le ricercatrici superiori a quelle di Germania e Francia e in linea con i paesi del Nord Europa. Un confronto interessante può essere proposto tra Italia e Spagna che hanno sviluppato diverse priorità rispetto al ruolo delle donne nella ricerca: elevata presenza in Italia nelle istituzioni pubbliche e non profit, elevata presenza in Spagna nelle imprese e nelle università.

**Figura 39. Percentuale di ricercatrici per settore istituzionale in alcuni paesi UE. Anno 2022** <sup>[72]</sup>.



Fonte: Database Eurostat.

La Fig.40 introduce nella descrizione del personale di R&S italiano la dimensione del livello d'istruzione. L'analisi è focalizzata sul personale con un livello di istruzione terziario, distinguendo tra addetti con diploma di laurea (triennale o quinquennale) e addetti con dottorato di ricerca. I dati sono disponibili soltanto per i settori che vengono

monitorati mediante indagine statistica con raccolta diretta dei dati, ovvero il settore delle imprese e il settore delle istituzioni pubbliche.

Di particolare interesse è l'aumento della qualificazione media del personale di R&S delle imprese a partire dal 2020. In quell'anno viene infatti superata la soglia del 50% di laureati: un chiaro indicatore dell'avvicendamento generazionale che vede il personale tecnico non qualificato e formato per esperienza diretta sostituito da personale più giovane formato in ambito universitario. I dottori di ricerca (4%) sono quasi esclusivamente ricercatori. Rimane, quindi, una quota residua del 45% del personale di R&S delle imprese con un livello di istruzione secondario o inferiore. Tra i ricercatori, i dottori di ricerca rappresentano stabilmente il 9% del totale da sommare al 70% di ricercatori laureati e al restante 21% con titoli di studi non terziari.

Le procedure di selezione del settore pubblico, in particolare quelle che riguardano il reclutamento di personale degli Enti di ricerca, sono basate su criteri assai selettivi relativi al livello di istruzione formale dei candidati. Il risultato è un'elevatissima qualificazione del personale di R&S con il 77% che dispone di un titolo di studio terziario e, addirittura, il 22% con dottorato di ricerca. Per accedere alla mansione/qualifica di ricercatore una laurea magistrale è considerata in quasi tutta la pubblica amministrazione un requisito necessario, come conferma il dato statistico. Un dato interessante è quello della stabilizzazione della percentuale di ricercatori con dottorato di ricerca (o PhD conseguito all'estero) che raggiunge il 34%, in pratica un ricercatore ogni tre.

**Figura 40. Distribuzione del personale di R&S per settore istituzionale, mansioni e livello di istruzione. Equivalenti tempo pieno. Anno 2022.**

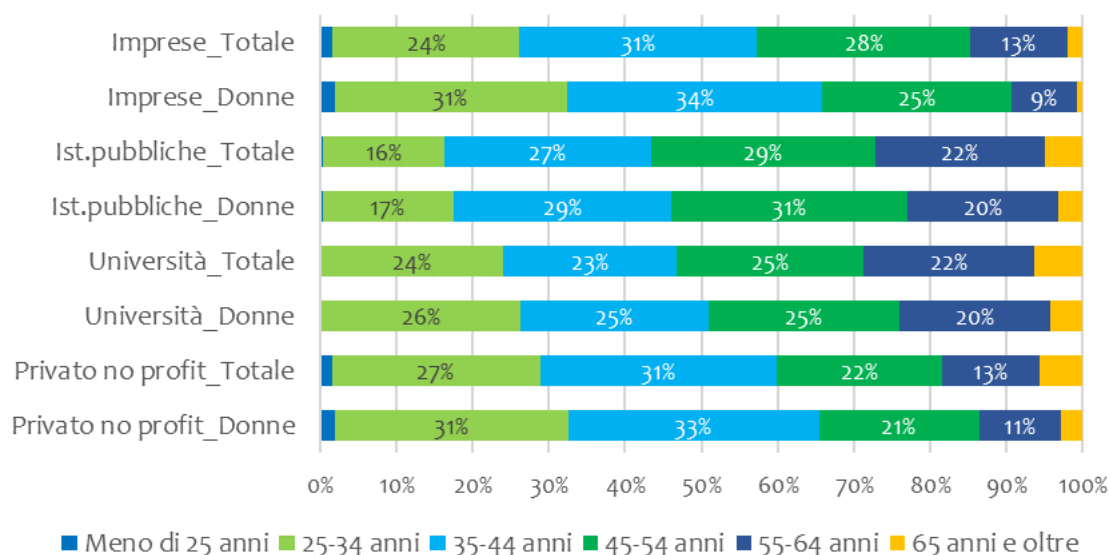


Fonte: Database Eurostat.

I ricercatori dei diversi settori istituzionali impegnati in R&S mostrano una distribuzione per classi di età (Fig.41) assai influenzata dal contesto normativo e organizzativo. I settori privati - imprese e non profit - appaiono in grado di attrarre una più alta percentuale di ricercatori sotto i 35 anni rispetto al settore pubblico. Nelle imprese, il 26% dei ricercatori ha, appunto, meno di 35 anni (il 2% del totale addirittura meno di 25 anni) e solo il 15% più di 54 anni. Per le ricercatrici che lavorano nelle imprese l'età di reclutamento si abbassa ulteriormente e le classi di età inferiori, fino a 35 anni, comprendono un terzo del totale (33%). Considerando che il 59% dei ricercatori ha tra i 35 e i 54 anni, le classi di età più elevate - oltre 55 anni - sono particolarmente compresse: 15% per il totale dei ricercatori industriali (10% per le ricercatrici).

Una analoga distribuzione per età si riscontra nel privato non profit.

**Figura 41. Distribuzione percentuale dei ricercatori per settore istituzionale, genere e classe di età. Numero di persone. Anno 2022.**



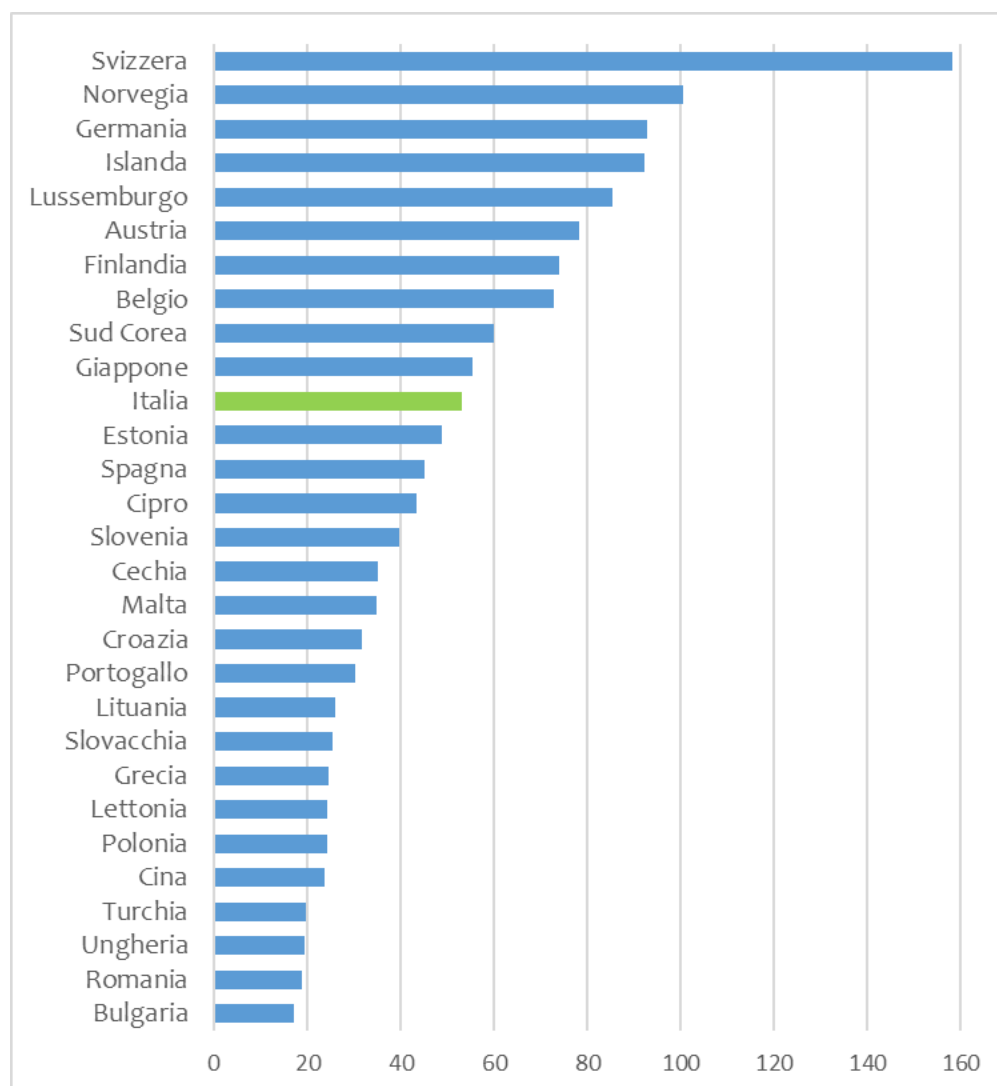
Fonte: Database Eurostat.

La struttura per età dei settori pubblici è sensibilmente diversa da quella del privato. Nelle istituzioni pubbliche solo il 16% dei ricercatori ha meno di 35 anni (17% per le donne), mentre il 27% ha più di 55 anni (23% per le donne). Nelle università è, ovviamente, facilitato il reclutamento di giovani ricercatori (24% sotto i 35 anni, 26% per le ricercatrici) ma le classi età più elevata si stanno ugualmente ampliando (al 2022: 28% oltre i 55 anni, 24% per le ricercatrici). Nel caso delle università è significativa la permanenza oltre i 65 anni: 6% dei docenti e ricercatori in totale (4% per le donne).

## 3.2 Il costo degli addetti alla R&S

La remunerazione del personale di ricerca <sup>[73]</sup> viene stimata dagli Istituti di statistica di diversi paesi ed è quindi possibile confrontarla, a livello aggregato, pur tenendo conto che i soli dati disponibili sono quelli di spesa media - ovvero, il costo medio per il datore di lavoro del singolo addetto alla R&S - e non di remunerazione media ricevuta dal singolo ricercatore o tecnico. Inoltre, è necessario considerare la percentuale di ricercatori sul totale degli addetti alla R&S (oltre alla percentuale di ricercatori afferenti al settore delle imprese che normalmente ha costi del lavoro più elevati). Ad esempio, su 100 “addetti alla R&S-tipo” italiani solo 49 sono ricercatori (livello più basso nella UE), mentre in Svezia sono ricercatori 86 su 100 (livello più alto nella UE). Sempre in Svezia, 66 di quegli 86 ricercatori lavorano nel settore privato, mentre in Italia solo 22 su 49.

**Figura 42. Costo medio annuo di un dipendente addetto alla R&S a tempo pieno (inclusi i ricercatori). Migliaia di Euro. Anno 2022 <sup>[74]</sup>.**



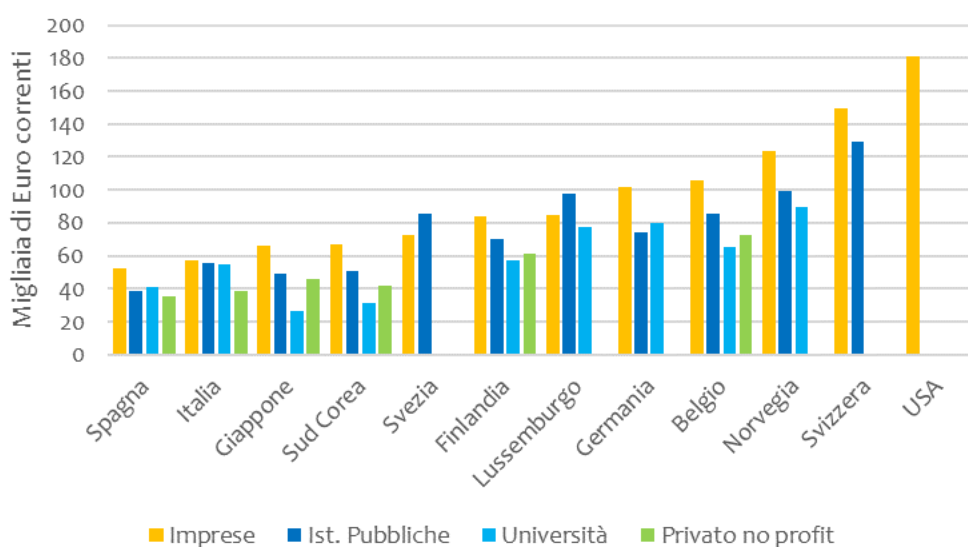
Fonte: Database Eurostat.

Con le cautele descritte, si può comunque osservare che un addetto alla R&S in Italia nel 2022 aveva un costo annuo medio lordo di circa 53.000 Euro (Fig.42) che situa gli addetti alla R&S in una fascia elevata della struttura retributiva del settore privato per quanto riguarda operai e impiegati. Ovviamente, bisogna considerare che nelle attività di R&S è impegnato anche personale altamente qualificato e, talvolta, inquadrato in ruoli dirigenziali.

Il confronto internazionale vede l'Italia in una posizione media con un costo per addetto alla R&S inferiore a quello di alcuni paesi europei a reddito pro-capite più elevato ma superiore a quello della Spagna e di molti altri paesi UE o candidati UE.

Nel confronto inter-settoriale, l'Italia mostra una caratteristica unica: il quasi perfetto allineamento del costo del lavoro degli addetti alla R&S nei tre principali settori istituzionali (il privato non profit mostra una struttura dei costi peculiare in tutti i paesi). Si tratta probabilmente del risultato di un mercato del lavoro, anche qualificato, poco dinamico e con poca concorrenza tra settori. In tutti gli altri paesi, le imprese sostengono per il personale impegnato in R&S costi individuali nettamente superiori a quelli del settore pubblico (uniche eccezioni: Svezia e Lussemburgo). In particolare, Giappone e Corea del Sud hanno costi medi per addetto comparabili in media con quelli italiani ma con un significativo divario tra costi delle imprese e delle università (il loro livello delle remunerazioni nelle università è uno dei più bassi tra i paesi sviluppati, Fig.43).

**Figura 43. Costo medio annuo di un dipendente addetto alla R&S a tempo pieno (inclusi i ricercatori) per settore istituzionale. Migliaia di Euro. Anno 2022.**



Fonte: Database Eurostat.

Pur tenendo conto del diverso potere d'acquisto delle retribuzioni tra l'Italia e paesi a più alto reddito pro-capite, va comunque rimarcato il differenziale di costo per addetto alla R&S, soprattutto nelle imprese, con gli Stati Uniti (318% del costo in Italia), la Svizzera (262%), la Norvegia (217%), il Belgio (185%) e la Germania (179%). Il costo del lavoro per le attività di R&S nelle istituzioni pubbliche, e ancora di più nelle università, appare più omogeneo e ampiamente giustificato dal diverso costo della vita tra l'Italia (o la Spagna) e paesi come la Svizzera (233% del costo in Italia), la Norvegia (179%) o il Lussemburgo (176%). <sup>[75]</sup>

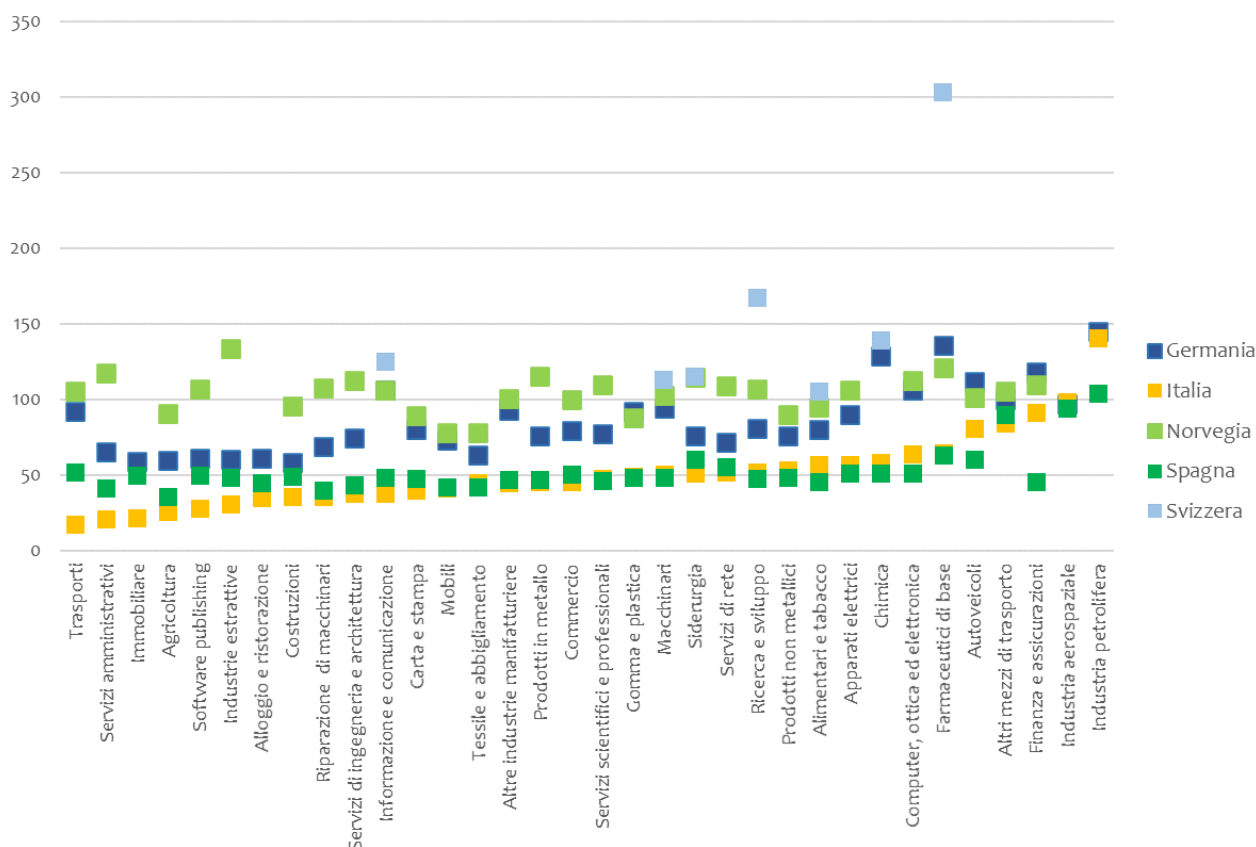
Sulla base dei dati disponibili è evidente una divaricazione tra le strategie delle imprese e quelle delle istituzioni pubbliche. In primo luogo, i dati confermano la presenza di

mercati del lavoro assai differenziati, con il fattore retribuzione considerato essenziale per attrarre talenti nel settore privato, mentre il settore pubblico deve evidentemente basare le sue strategie di reclutamento su altri fattori, come l'eccellenza scientifica o la possibilità di operare in contesti più orientati alla ricerca di base. In secondo luogo, le imprese hanno però il vantaggio di delocalizzare facilmente alcune attività, anche di R&S, nei contesti in cui sono disponibili infrastrutture di qualità e personale qualificato a costi competitivi. In tale prospettiva, un dettaglio del costo del lavoro per R&S delle imprese a livello di paese e attività economica è un utile indicatore di eventuali fattori di vantaggio comparato (Fig.44).

Nella Fig.44, per i pochi paesi comparabili, viene indicato il costo medio per addetto R&S delle imprese operanti nelle principali attività economiche industriali e dei servizi. L'indicatore in giallo nella Fig.44 individua l'Italia e consente di verificare un quasi totale allineamento dei costi medi tra Italia e Spagna. Le imprese degli altri paesi considerati sembrano invece in grado di sostenere costi del lavoro più elevati per tutte le attività economiche, con relativo differenziale retributivo a favore dei propri addetti.

Il costo più elevato per l'Italia, al pari della Germania, si riscontra nella R&S del settore petrolifero con un valore medio che supera i 140.000 Euro annuali. Già il secondo settore con costi più elevati per il personale di R&S, l'aerospaziale, riduce il costo medio annuo di un addetto italiano alla R&S a 98.000 Euro. Si tratta di due attività economiche - come la finanza, il settore automotive e quello degli altri mezzi di trasporto - che sono in grado di competere a livello internazionale per qualità della ricerca e di sostenere anche in Italia un costo del lavoro tale da attrarre talenti, o prevenirne l'esodo. Un caso diverso è offerto dal settore farmaceutico dove il costo medio annuo di un addetto alla R&S in Svizzera è pari a oltre 300.000 Euro, un livello irraggiungibile dalla media delle imprese italiane (64.000 Euro) o spagnole (63.000) che scontano un significativo differenziale anche con i costi per addetto sostenuti dalle imprese norvegesi (121.000 Euro) e tedesche (136.000 Euro).

**Figura 44. Costo medio annuo di un dipendente addetto alla R&S a tempo pieno (inclusi i ricercatori) per attività economica (imprese). Migliaia di Euro. Anno 2022.**



Fonte: Database Eurostat.

Sono numerosi i settori nei quali il costo di un addetto alla R&S in Germania o Norvegia risulta essere il doppio di un’analogica figura professionale in Italia o Spagna. Un confronto diretto a livello di impresa è evidentemente complicato dalla natura multinazionale di molti gruppi industriali e dalla possibilità che possano verificarsi casi di delocalizzazione di attività di R&S anche per cogliere l’opportunità di ridurre i costi della ricerca e, in primo luogo, il costo del lavoro. Tale voce di costo, anche per la R&S, si conferma comunque un fattore chiave di competitività di un sistema nazionale della ricerca.

L’approccio basato sul costo del lavoro, non esistendo dati statistici sulle remunerazioni nette degli addetti alla R&S, non consente di valutare quanto il fattore economico possa influenzare la migrazione di tale personale, e in particolare dei ricercatori, da paesi con remunerazioni basse verso quelli che sembrano offrire maggiori opportunità di guadagno. Una verifica svolta calcolando le remunerazioni in termini di parità di potere d’acquisto (PPS, purchasing power standard) mostra evidenze contrastanti. Ad esempio, le prospettive di un incremento di reddito per gli addetti alla R&S restano interessanti

emigrando dall'Italia alla Germania (+68% in Euro, +45% in PPS) ma non così attrattive spostandosi, sempre per esempio, dalla Turchia all'Italia (+168% in Euro, +19% in PPS).

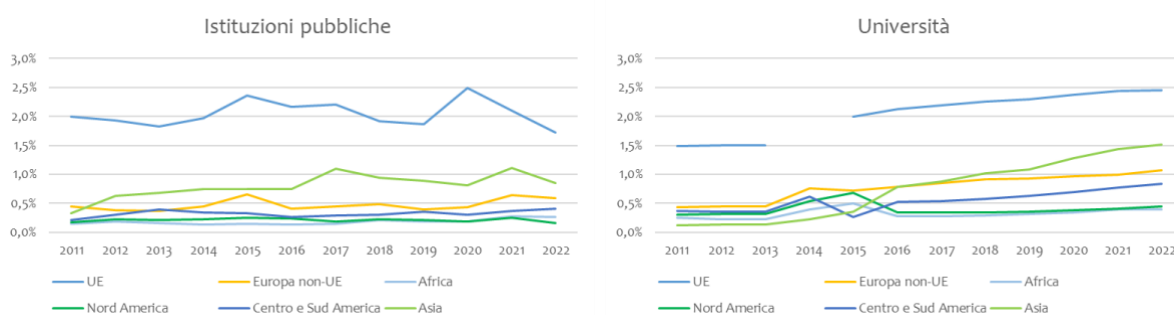
### 3.3 La mobilità dei ricercatori

La Fig.45 sintetizza i dati ufficiali sulla presenza di ricercatori stranieri nelle istituzioni pubbliche di ricerca e nelle università italiane. I livelli non sono particolarmente alti: nel 2022, rispettivamente, 4,0% nelle istituzioni pubbliche e 6,7% nelle università. Quasi la metà di tali ricercatori proviene da altri paesi UE ma si può osservare una tendenza alla crescita del numero di ricercatori di origine asiatica, soprattutto nelle università. Percentuali minori riguardano i ricercatori provenienti da paesi europei non UE o dall'America Latina. Residuale resta, invece il ruolo di ricercatori nordamericani o africani. Non sono disponibili dati ufficiali sul numero di ricercatori stranieri impiegati nel settore privato [76].

Anche per i dati sui ricercatori stranieri operanti in enti di ricerca o università la comparazione tra paesi è limitata dalla disponibilità dei dati. Considerando la Spagna (un caso simile a quello italiano e con dati disponibili) si osserva, con riferimento al 2022, una presenza di ricercatori stranieri superiore all'Italia sia nelle istituzioni pubbliche (9,4%), che nelle università (7,2%). Dal momento che la Spagna non ha istituzioni di R&S comparabili a quelle italiane, si tratta già di un indizio della scarsa attrattività relativa del settore pubblico della ricerca italiano per i ricercatori stranieri.

Le tendenze vedono, comunque, un incremento della componente di ricercatori stranieri in Italia: più netto nelle università, dove la loro presenza è cresciuta in dieci anni del 127%, più incerto nelle istituzioni di ricerca (+21%).

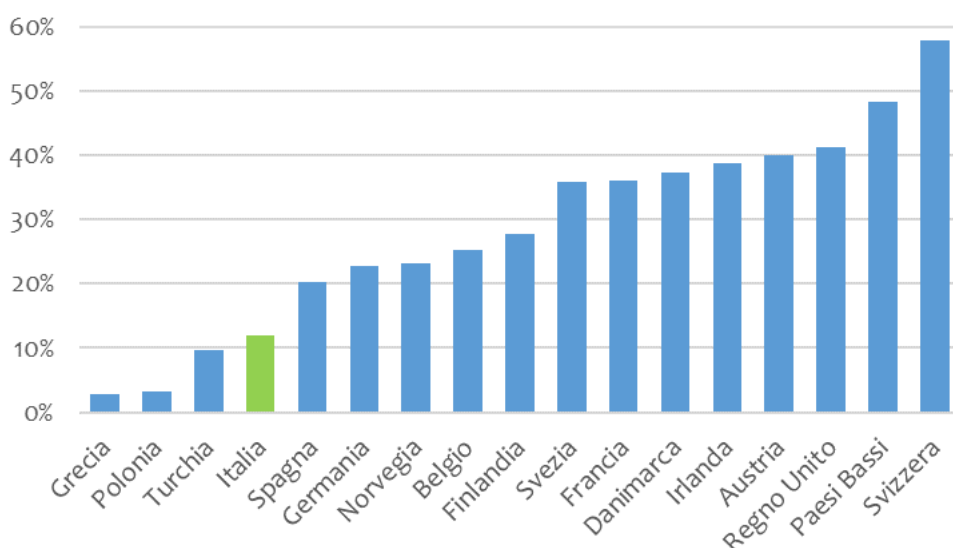
**Figura 45. Percentuale di ricercatori di nazionalità straniera operanti in Italia. Istituzioni pubbliche e Università. Anni 2011-2022.**



Fonte: Database Eurostat.

Ampliando il quadro, può essere presa in considerazione la quota di ricercatori stranieri ancora impegnati in corsi di dottorato di ricerca. Una significativa presenza straniera nei corsi di dottorato delle università italiane potrebbe rappresentare un bacino di potenziale sviluppo di competenze per il futuro del sistema ricerca nazionale. La Fig.46 mette a confronto la presenza di studenti di dottorato stranieri nei sistemi universitari di alcuni paesi europei. Appare evidente come la strategia di attrarre talenti dall'estero già nella fase finale della formazione terziaria sia applicabile in Italia con molta fatica, probabilmente a causa di barriere normative ma anche culturali. Escludendo Svizzera e Paesi Bassi che, anche in relazione alla loro dimensione e posizione geografica, sono storiche destinazioni di studenti stranieri, altri sei paesi europei hanno inserito il reclutamento di studenti di dottorato di nazionalità straniera tra le strategie chiave del proprio sistema universitario. Si tratta di Regno Unito, Austria, Irlanda, Danimarca, Francia e Svezia; sono paesi nei quali la componente straniera tra gli studenti di dottorato si avvicina o supera il 40% del totale (dati 2022), mentre l'Italia supera di poco il 10%. Dividendo i paesi considerati in tre gruppi, l'Italia sembra appartenere più al gruppo di paesi meno interessati all'internazionalizzazione del proprio sistema di educazione terziaria (con Turchia, Grecia e Polonia), che a quello dei paesi senza specifiche strategie di reclutamento di dottorandi ma con università comunque attrattive, come Spagna o Germania.

**Figura 46. Percentuale di studenti stranieri che frequentano corsi di dottorato. Anno 2022.**



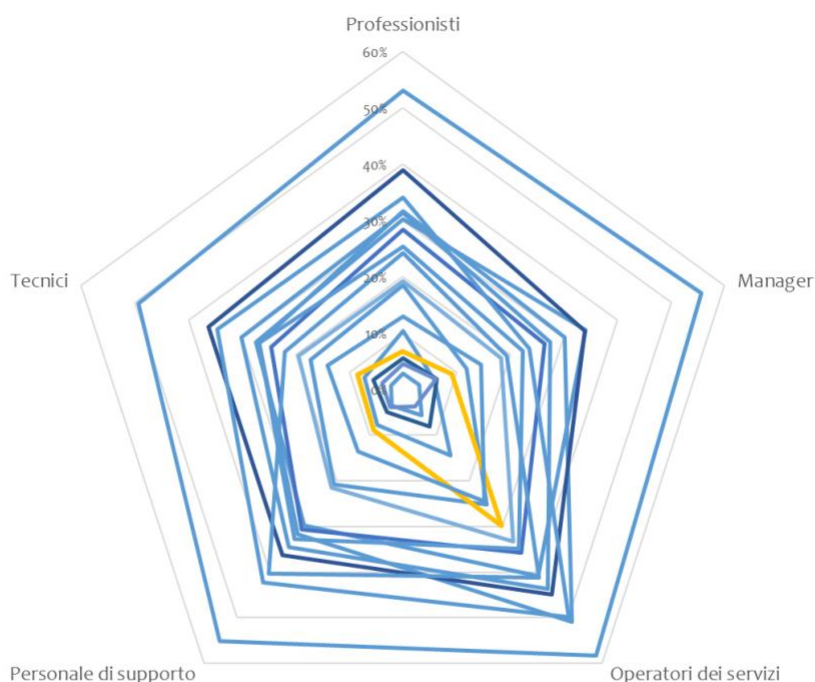
Fonte: Database Eurostat [\[77\]](#).

Approfondendo un altro tema, indirettamente collegato a quello della composizione del personale di ricerca in termini di nazionalità, ovvero le tipologie di occupazione degli stranieri con titolo di studio universitario residenti in Italia, emergono ulteriori ed

interessanti evidenze. La Fig.47 prende in considerazione la percentuale di stranieri con istruzione universitaria (circa 6 milioni, in Italia, nel 2023) sulla totalità degli occupati pubblici e privati italiani.

Tale analisi è stata declinata per gruppo occupazionale secondo la classificazione internazionale ISCO [78] considerando i cinque gruppi principali: manager/dirigenti, soggetti che svolgono mansioni professionali, soggetti che svolgono mansioni tecniche, personale con mansioni di sostegno, addetti dei servizi e commerciali. I ricercatori sono convenzionalmente inclusi nel gruppo dei Professionisti che, assieme ai Tecnici - se hanno acquisito un livello di istruzione terziario - vengono inclusi in una speciale categoria statistica: quella delle risorse umane che possono contribuire ad attività scientifiche e tecnologiche (HRST) [79]. La presenza di stranieri nella popolazione HRST è molto eterogenea tra i diversi paesi europei considerati nella Fig.47.

**Figura 47. Percentuale di stranieri sul totale degli occupati con livello di istruzione terziaria, per gruppo occupazionale ISCO. Selezione di paesi europei. Anno 2023.**



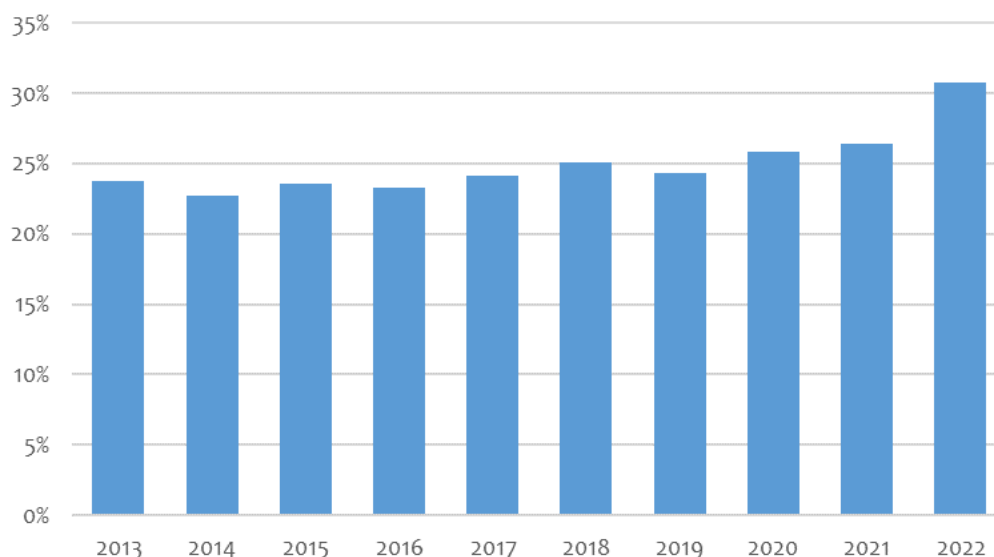
Fonte: Database Eurostat [80].

Il peso degli stranieri sulla popolazione HRST deve essere valutato con riferimento soltanto alle percentuali relative alle occupazioni descritte nella parte in alto, a sinistra del poligono della Fig.47: Professionisti e Tecnici. Leggendo il poligono dall'esterno verso l'interno, in Svizzera gli stranieri rappresentano il 54% del totale HRST, in Irlanda il 38%, in Austria, Germania e Belgio il 31% e in Francia il 28%. L'Italia è inclusa, anche in questo caso, tra i paesi meno aperti al contributo di professionisti e tecnici stranieri con il 7% del totale, superando solo Grecia (6%), Turchia (5%) e Polonia (3%). I fenomeni di scarsa attrattività, a cui si è già accennato, si accompagnano probabilmente, in questo caso, anche ad un'inefficace politica di trattenimento nel paese della componente più qualificata dei flussi migratori che hanno attraversato l'Italia negli anni scorsi.

Considerando, invece, tutte le cinque categorie di occupazioni descritte nella Fig.47 emerge l'altro lato del problema, ovvero lo sbocco professionale prevalente degli stranieri laureati nei diversi paesi europei. Ancora una volta, paesi come la Svizzera e l'Irlanda offrono agli stranieri opportunità di lavoro comparabili in tutti i gruppi occupazionali, mentre la Svezia o la Norvegia orientano, ad esempio, gli stranieri laureati nelle occupazioni di sostegno (impiegati, segretarie, contabili, ecc.). L'Italia mostra, invece, un chiaro confinamento degli stranieri laureati nelle occupazioni meno qualificate relative ai servizi alle persone e alla vendita al pubblico: una specializzazione penalizzante rispetto al potenziale contributo della manodopera qualificata di nazionalità straniera all'economia nazionale.

La difficoltà ad attrarre, trattenere e valorizzare la forza-lavoro straniera qualificata - riducendo, quindi, la base professionale delle attività di R&S e innovazione - si combina, poi, con una preoccupante quota di emigrati tra i cittadini italiani che hanno raggiunto elevati livelli di istruzione. L'ISTAT rileva che: "Tra gli espatriati del 2022, quasi 31mila (30,7%) sono in possesso di almeno una laurea e 32mila in possesso di un diploma (32,5%)" (ISTAT, 2024b). Si tratta di una perdita di competenze non compensata dai rientri, nonostante le ampie misure di incentivazione del rientro di personale qualificato residente all'estero adottate negli ultimi anni: "Risulta differente, rispetto agli espatriati, la composizione per titolo di studio dei rimpatriati. Il 47,7% circa ha un titolo di studio inferiore al diploma mentre i laureati costituiscono solo il 22,8%" (*ibidem*) <sup>[81]</sup>.

**Figura 48. Percentuale di persone con titolo di studio terziario sul totale dei cittadini italiani emigrati all'estero. Anni 2013-2022.**



Fonte: ISTAT.

La Fig.48 segnala, inoltre, che il momentaneo rallentamento dell'emigrazione italiana nel periodo della pandemia ha determinato, almeno con riferimento al 2022, un incremento della percentuale di laureati e dottorati tra gli emigranti italiani, passando da una media di circa il 25% del totale ad un livello superiore al 30%.

In effetti, la momentanea stasi dei flussi migratori determinata dalla pandemia sembra aver accentuato la propensione all'espatrio di una quota non irrilevante di individui qualificati. A scopo puramente esemplificativo si può osservare che nel 2022/2023 hanno acquisito un titolo universitario in Italia circa 366.000 residenti (a cui vanno aggiunti 8.700 dottori di ricerca) e quindi la quota di cittadini con titolo di studio emigrato all'estero nello stesso periodo ha sottratto al sistema economico e di ricerca nazionale oltre l'8% della qualificazione generata dal sistema di istruzione terziario (Fig.49).

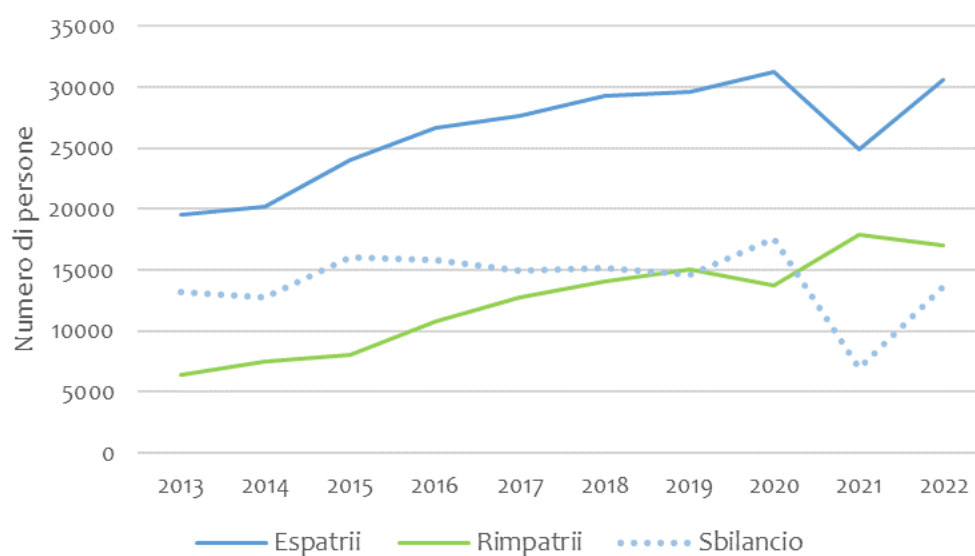
La Fig.49, nel confronto tra i laureati che sono usciti e quelli che sono rientrati in Italia, consente anche di valutare lo sbilancio che si crea annualmente e che è pari a circa 15.000 soggetti qualificati ogni anno. La tendenza alla crescita dei trasferimenti internazionali è costante dal 2014-2015 con la breve interruzione del 2020 e ha interessato nel 2022 circa 45.700 individui laureati.

Passando da un'analisi dei flussi migratori dei soggetti con titolo di studio terziario, quindi potenziali addetti del settore della R&S, ad una valutazione dello stock di effettivi di ricercatori di nazionalità italiana che operano fuori dall'Italia la disponibilità di dati

statistici si riduce significativamente. L'anagrafe AIRE <sup>[82]</sup> che registra i quasi sei milioni di cittadini italiani residenti all'estero non include informazioni dettagliate sul titolo di studio e tantomeno sul tipo di occupazione.

Un'utile alternativa è rappresentata dai dati di fonte privata, elaborati dell'OCSE, relativi alla nazionalità e residenza di coloro che possono essere individuati con elevata probabilità come ricercatori in quanto autori di articoli di riviste o di libri a carattere scientifico. L'analisi dell'affiliazione dichiarata al momento di ogni singola pubblicazione consente di seguire gli autori durante la loro carriera registrando eventuali trasferimenti da istituzione a istituzione e, di conseguenza, da paese a paese. Per ciascun anno, e ciascun paese, possono essere calcolati i flussi di autori scientifici in entrata e in uscita e, quindi, i relativi saldi netti <sup>[83]</sup>.

**Figura 49. Numero di residenti italiani con titolo di studio terziario che hanno trasferito la loro residenza all'estero o sono rientrati in Italia. Numero di persone. Anni 2013-2022.**

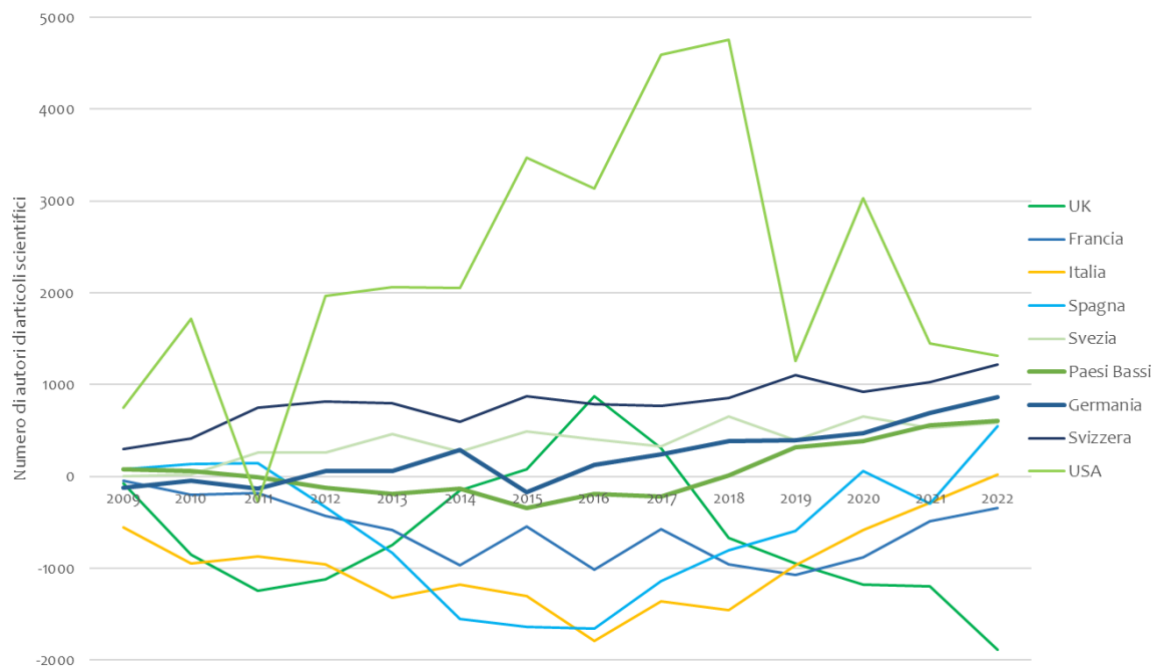


Fonte: ISTAT.

La Fig.50 mostra quindi i saldi netti dei trasferimenti di autori scientifici tra il 2009 e il 2022 per alcuni paesi europei e, a fini di confronto, anche per gli USA.

In tutto il periodo considerato, gli USA hanno accolto autori scientifici provenienti da altri paesi in misura assai superiore rispetto a coloro che hanno lasciato il paese. Il saldo tra entrate e uscite è quasi costantemente positivo, con picchi che si avvicinano ai 5.000 ricercatori in più in entrata per anno nel periodo che precede la pandemia.

**Figura 50. Saldi netti internazionali relativi al trasferimento - in entrata o in uscita - di autori scientifici. Dati in numero di persone. Anni 2009-2022.**



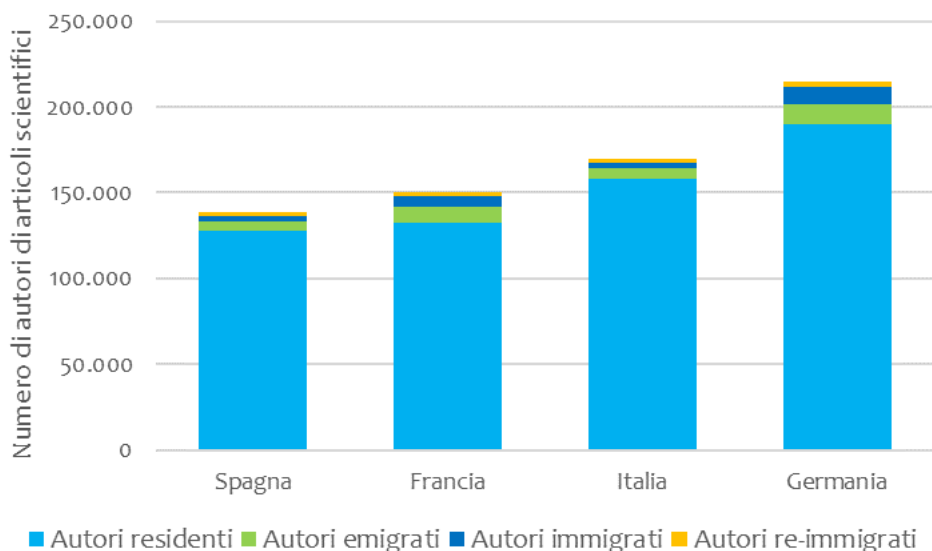
Fonte: OCSE <sup>[84]</sup>.

Riguardo ai paesi europei, alcuni mantengono quasi costantemente saldi positivi e mostrano una capacità attrattiva crescente: Svizzera, Germania, Svezia e Paesi Bassi. Il Regno Unito è riuscito ad avere un saldo attivo solo nel 2016 con un afflusso anomalo, parzialmente indotto dal timore di una futura riduzione delle possibilità di immigrazione a causa della Brexit (e con penalizzazione, per lo stesso anno, dei saldi migratori verso Italia e Francia). Le stesse Italia e Francia, insieme alla Spagna, sono i paesi che trovano maggiore difficoltà ad evitare una costante perdita di autori scientifici, quindi personale di ricerca qualificato, nel periodo in esame.

Numericamente, i saldi sono abbastanza contenuti e, nella maggior parte dei paesi europei, non superano i 1.000 autori in positivo e i 2.000 autori in negativo. Ciò è spiegato dalla Fig.51 che mostra il numero totale di autori scientifici monitorati dall'OCSE tra 2008 e 2022 per quattro paesi europei. Si tratta di circa 139.000 autori per la Spagna, 150.000 per la Francia, 170.000 per l'Italia e 215.000 per la Germania.

**Figura 51. Numero di autori scientifici con almeno due pubblicazioni tra 2008 e 2022 per profilo di mobilità.**

**Anno 2022.**

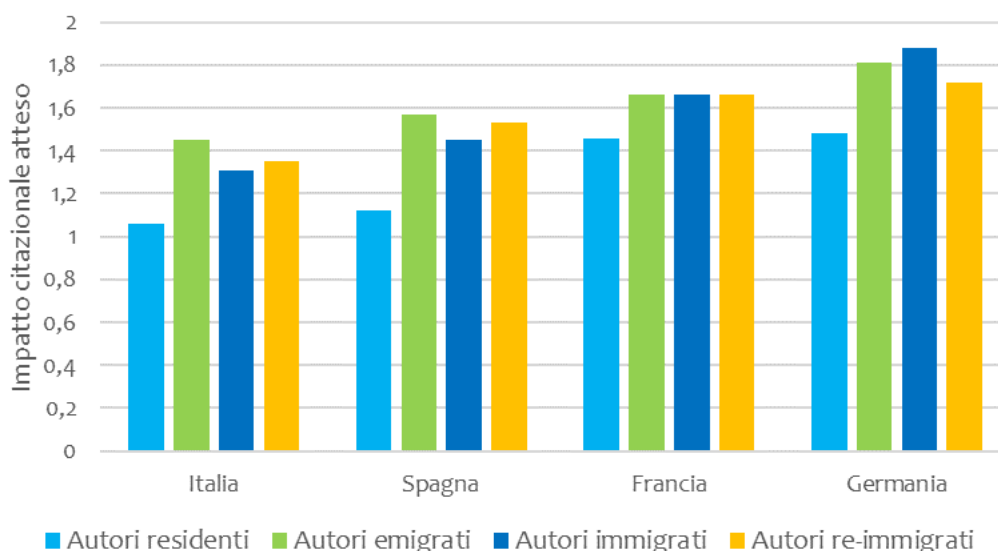


Fonte: OCSE.

I dati OCSE consentono di valutare la loro propensione all'attività internazionale distinguendo tra coloro che pubblicano solo nel proprio paese e coloro che pubblicano anche all'estero. Nella grande maggioranza dei casi, gli autori interessati dall'analisi non hanno avuto - almeno riguardo alla loro produzione di articoli scientifici - esperienze all'estero: sono l'88% in Francia e Germania, il 92% in Spagna e il 93% in Italia. Gli autori con esperienze di pubblicazioni in più paesi sono, quindi, una minoranza (circa 12.000 in Italia e, complessivamente, circa 65.000 nei quattro paesi considerati) ma rappresentano evidentemente un segmento dei sistemi di ricerca nazionali caratterizzato da particolare competenza e riconoscibilità anche a livello internazionale.

La qualità della produzione scientifica degli autori con propensione alla mobilità internazionale è testimoniata dal confronto - in termini di impatto citazionale medio, valutato sino al 2022 - tra i quattro gruppi considerati nell'analisi: autori residenti permanentemente in un singolo paese, autori emigrati, autori immigrati e autori re-immigrati (ovvero, tornati nel proprio paese di origine dopo una o più esperienze all'estero). Dalla Fig.52 è evidente che l'impatto citazionale - ovvero il numero normalizzato delle citazioni ricevute da un testo scientifico in altre pubblicazioni scientifiche <sup>[85]</sup> - è maggiore per i lavori degli autori con propensione alla mobilità, rispetto a quello degli autori che non hanno esperienze internazionali.

**Figura 52. Impatto citazionale atteso degli autori scientifici, per profilo di mobilità. Anno 2022.**



Fonte: OCSE.

Sono diversi i punti critici emersi dalla descrizione degli indicatori disponibili sull'internazionalizzazione del personale di R&S italiano (effettivo o potenziale), sia in termini di immigrazione, che di emigrazione:

- mancanza di certezze nelle politiche di reclutamento del sistema della ricerca (pubblico e privato);
- disallineamento tra i processi formativi e la domanda di personale qualificato;
- politiche incapaci di distinguere tra mobilità positiva (che aumenta professionalità e opportunità) e mobilità negativa (finalizzata alla ricerca di posizioni di rendita);
- permanenza di modelli di formazione e selezione che limitano la mobilità sociale e l'integrazione basate sul merito e premiano logiche di opportunismo politico e di adesione a reti sociali più o meno formali.

<sup>72</sup> I dati di Germania e Svezia si riferiscono al 2021.

<sup>73</sup> I dati statistici pubblicati da Eurostat e OCSE non consentono di distinguere il costo del lavoro dei ricercatori dall'analogo costo del lavoro per i tecnici impegnati in R&S e per il personale di sostegno

<sup>74</sup> I dati di Austria, Belgio, Cipro, Germania, Lussemburgo e Svizzera sono riferiti al 2021.

<sup>75</sup> Dal punto di vista del lavoratore, queste differenze non sono percepibili perché non tengono conto del diverso potere d'acquisto a livello paese. Restando, ad esempio, in ambito universitario e calcolando i differenziali in parità di potere d'acquisto (PPS), piuttosto che in Euro correnti, le retribuzioni medie svizzere sono pari al 144% di quelle italiane, le retribuzioni medie norvegesi al 117% e quelle lussemburghesi sono quasi uguali (104%) a quelle medie italiane.

<sup>76</sup> La Commissione europea svolge da alcuni anni una propria rilevazione campionaria sui ricercatori in Europa sul tema "Mobility Patterns and Career Paths of EU Researchers" (European Commission, 2021). Un approfondimento sul caso italiano è fornito da Nascia et al. (2021).

77 Database Eurostat, Mobile students from abroad enrolled by education level, sex and field of education ([https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/EDUC\\_UOE\\_MOBS01/default/table?lang=en&category=educ.educ\\_uae\\_mob.educ\\_uae\\_mobs](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/EDUC_UOE_MOBS01/default/table?lang=en&category=educ.educ_uae_mob.educ_uae_mobs)). Dati estratti in data 4/10/2024.

78 La classificazione ISCO (International Standard Classification of Occupations) è un sistema sviluppato dall'ILO (Organizzazione Internazionale del Lavoro) per classificare e confrontare le professioni a livello internazionale. Organizza le occupazioni in base a competenze e compiti richiesti, suddividendole in gruppi principali, sottogruppi e categorie dettagliate. Viene usata per statistiche sul lavoro e analisi delle politiche occupazionali. (<https://ilostat.ilo.org/methods/concepts-and-definitions/classification-occupation/>)

79 La classificazione HRST (Human Resources in Science and Technology) è uno standard Eurostat per identificare le risorse umane impiegate nei settori della scienza e tecnologia combinando indicatori di istruzione (standard ISCED dell'UNESCO) e occupazione (ISCO dell'ILO). La popolazione risultante da tale incrocio include persone con istruzione terziaria in discipline scientifiche e tecnologiche attive in occupazioni coerenti con le loro competenze. In Italia, nel 2023, la popolazione HRST rappresenta il 38,9% degli occupati totali.

80 Database Eurostat, Labour Force Survey, Employment by sex, age, migration status, occupation and educational attainment level ([https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/LFSA\\_EGAISEDMD](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/LFSA_EGAISEDMD)). Dati pubblicati in data 12/9/2024.

81 Per un'analisi in termini di flussi si veda anche ISTAT (2024a).

82 L'Anagrafe degli italiani residenti all'estero (meglio nota con l'acronimo AIRE) è il registro dei cittadini italiani che risiedono all'estero. Fu istituita con la Legge 470 del 27 ottobre 1988. L'AIRE è confluita, insieme a tutti i dati presenti nelle Anagrafi comunali d'Italia, nell'Anagrafe nazionale della popolazione residente, gestita in modo centralizzato dal Ministero dell'interno.

83 Si può parlare di "saldi netti internazionali di autori scientifici". Le stime si basano sulle differenze tra gli afflussi e i deflussi frazionari annuali di autori scientifici per il paese di riferimento, come ricostruite sulla base della variazione dell'affiliazione principale di un dato autore con un ID Scopus come emerge dalle pubblicazioni indicizzate di tale autore. Viene rilevato un afflusso per l'anno T e il paese C se un autore precedentemente affiliato in un altro paese viene registrato come affiliato, per la prima volta, nell'anno T ad un'istituzione residente nel paese C. Allo stesso modo, si registra un deflusso quando un autore che era affiliato nel paese C in un periodo precedente viene individuato per la prima volta come affiliato all'istituzione di un altro paese nell'anno T. Nel caso di affiliazioni multiple si adotta un conteggio frazionario. Nel caso di più pubblicazioni per autore in un dato anno, si utilizza come riferimento l'ultima pubblicazione in un dato anno, mentre le altre vengono ignorate.

84 Calcoli OCSE basati su Scopus Custom Data, Elsevier, versione 1.2024, aprile 2024 (<https://www.oecd.org/en/data/datasets/science-and-bibliometric-indicators.html>).

85 Le stime dell'impatto citazionale atteso degli autori scientifici, per profilo di mobilità, nel 2022 si basano sul confronto dei punteggi Scimago Journal Rank (SJR) del 2022 per i documenti pubblicati da autori scientifici, in base al rank della rivista corrispondente a un autore che pubblica nel 2022, e al loro record di mobilità fino al 2022 contando dal 2008. Sono considerati solo gli autori con due o più pubblicazioni.

## 4. Il finanziamento della ricerca scientifica

Un'analisi dei flussi finanziari è essenziale per identificare gli obiettivi ultimi della ricerca svolta in Italia tramite la descrizione di come la ricerca viene sostenuta e da chi. La Tab.7 ricostruisce, con riferimento al 2022, i flussi di finanziamento che hanno alimentato la R&S svolta in Italia. Complessivamente, le imprese finanziano il 60% della R&S (54% le imprese italiane + 6% le imprese estere) e il settore pubblico il 33%. Il restante 7% comprende trasferimenti dall'Unione europea e da altri soggetti internazionali, l'autofinanziamento delle università e gli investimenti del privato non profit.

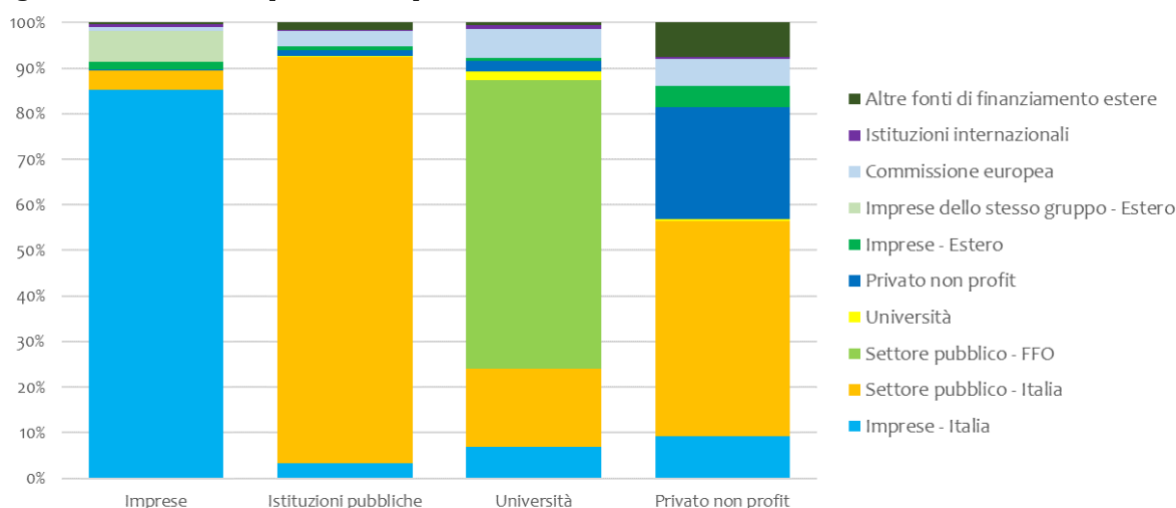
**Tabella 7. Flussi di finanziamento della R&S in Italia per settore esecutore. Anno 2022. Dati in milioni di Euro correnti.**

		SETTORI ESECUTORI			
		Imprese	Istituzioni pubbliche	Università	Privato non profit
SETTORI FINANZIATORI	Imprese - Italia	13.888,9	125,2	456,9	45,7
	Settore pubblico - Italia	675,1	3.400,0	1.155,7	236,1
	Settore pubblico - FFO			4.237,9	
	Università	5,0	9,4	137,2	1,9
	Privato non profit	14,7	51,4	145,0	122,0
	Imprese - Estero	273,4	29,3	43,6	23,7
	Imprese dello stesso gruppo - Estero	1.104,0			
	Commissione europea	158,0	134,2	434,8	29,9
	Istituzioni internazionali	106,1	5,1	57,3	2,1
	Altre fonti di finanziamento estere	45,1	61,7	32,4	37,4

Fonte: Database Eurostat.

A livello di settore esecutore la gerarchia delle fonti di finanziamento della R&S è ovviamente diversificata. La Fig.53 mostra l'incidenza percentuale dei diversi gruppi di finanziatori sulla spesa per R&S dei quattro settori esecutori. Appaiono immediatamente evidenti fattori quali il ruolo dell'autofinanziamento nel caso delle imprese, l'autoreferenzialità del settore delle istituzioni pubbliche di ricerca, la dipendenza della ricerca universitaria dai finanziamenti istituzionali di fonte pubblica e il peso del settore pubblico anche nel finanziamento della R&S nel privato non profit (pari a quasi il doppio dell'autofinanziamento).

**Figura 53. Distribuzione percentuale, per settore esecutore, del finanziamento della R&S in Italia. Anno 2022.**



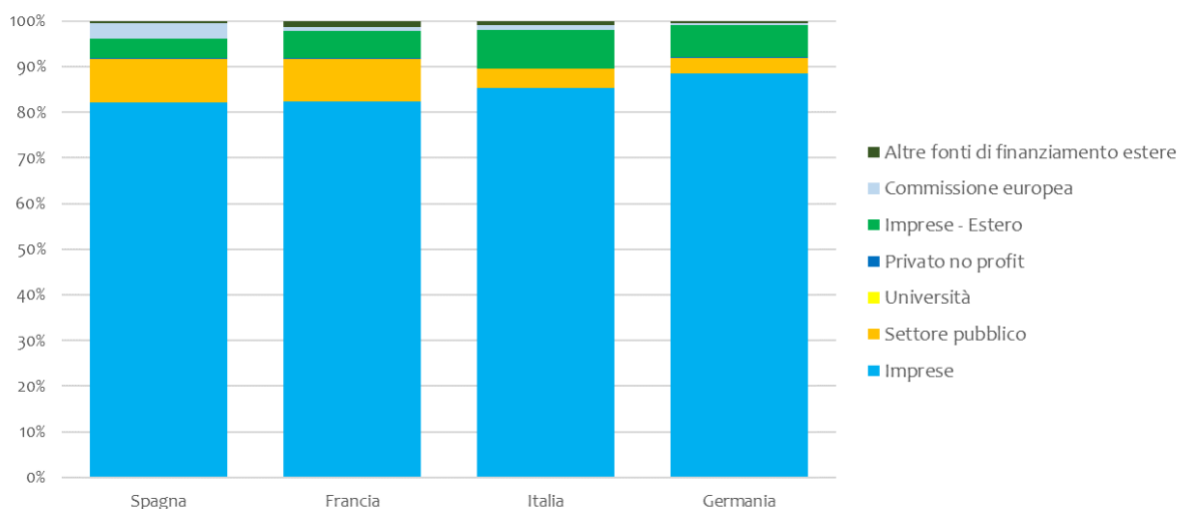
Fonte: Database Eurostat.

Non è però secondario valutare la completezza e la correttezza di questi dati sui flussi finanziari che vengono raccolti con rilevazioni dirette presso gli esecutori di R&S o prodotti mediante stime statistiche. In primo luogo bisogna considerare che le statistiche sul finanziamento alla R&S - inclusi i dati utilizzati per confronti internazionali - sono viziate dalla prospettiva statistica di ricostruire i flussi di finanziamento a partire dalla quantificazione della spesa. Spesa e finanziamento non sono necessariamente sincronici, anzi avvengono spesso in momenti diversi e, nel caso di finanziamenti esterni, con la necessità di sistematici anticipi di spesa da parte degli esecutori che possono distorcere l'informazione fornita a fini statistici. In secondo luogo, alcuni flussi di finanziamento sono indifferenziati e hanno finalità molteplici: il processo per l'individuazione della quota, all'interno di essi, destinata ad attività di R&S può determinare quindi ulteriori distorsioni.

## 4.1 Come si finanzia la ricerca industriale?

Il fatto che la ricerca delle imprese italiane sia largamente autofinanziata è un'evidenza incontrovertibile. Addirittura, confrontando la struttura del finanziamento della R&S delle imprese nei quattro principali paesi UE, l'Italia appare simile alla Germania con un autofinanziamento del settore delle imprese (nazionali+estere) che raggiunge il 94% della spesa (95% in Germania) e un finanziamento pubblico limitato, in entrambi i paesi, al 4%. Spagna e Francia si discostano da tale modello con un finanziamento privato pari all'86% per la Spagna e all'88% per la Francia e un finanziamento pubblico pari al 10% per la Spagna e al 9% per la Francia (Fig.54).

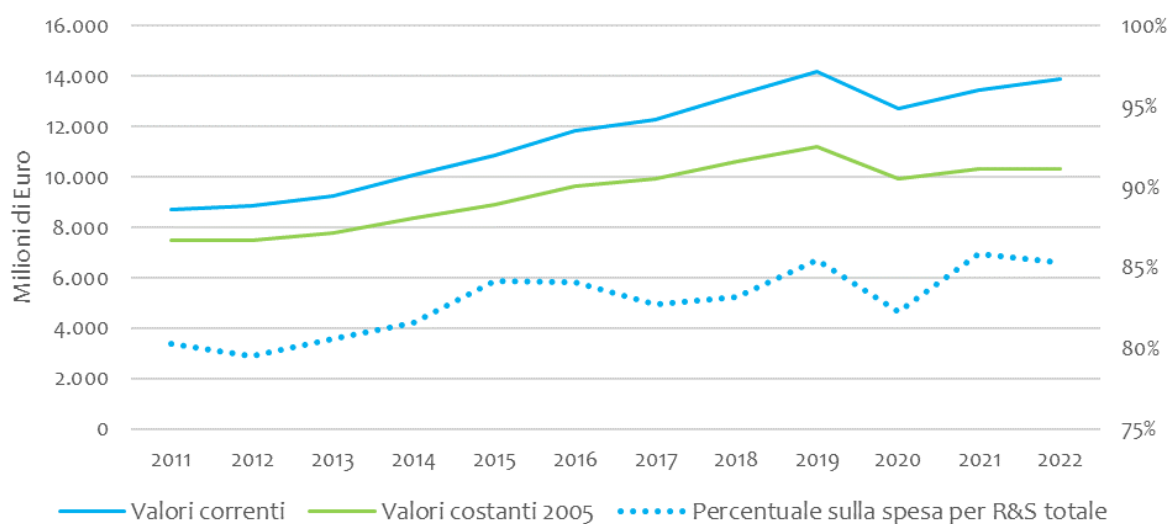
**Figura 54. Distribuzione percentuale del finanziamento della R&S delle imprese. Anno 2022<sup>[86]</sup>.**



Fonte: Database Eurostat.

La quota del finanziamento privato alla R&S industriale è cresciuta costantemente almeno dall’inizio del decennio scorso sino alla crisi pandemica. (Fig.55). La flessione del 2020 appariva, comunque, già recuperata nel 2022, almeno a valori correnti. Come già accennato, però, la spesa per R&S delle imprese - in Italia, come in altri paesi europei e OCSE - è stata vigorosamente sostenuta anche da incentivi fiscali. Tali incentivi hanno iniziato a diffondersi circa due decenni fa e hanno avuto, a partire dalla metà del decennio scorso, un impatto significativo sulla spesa privata per R&S.

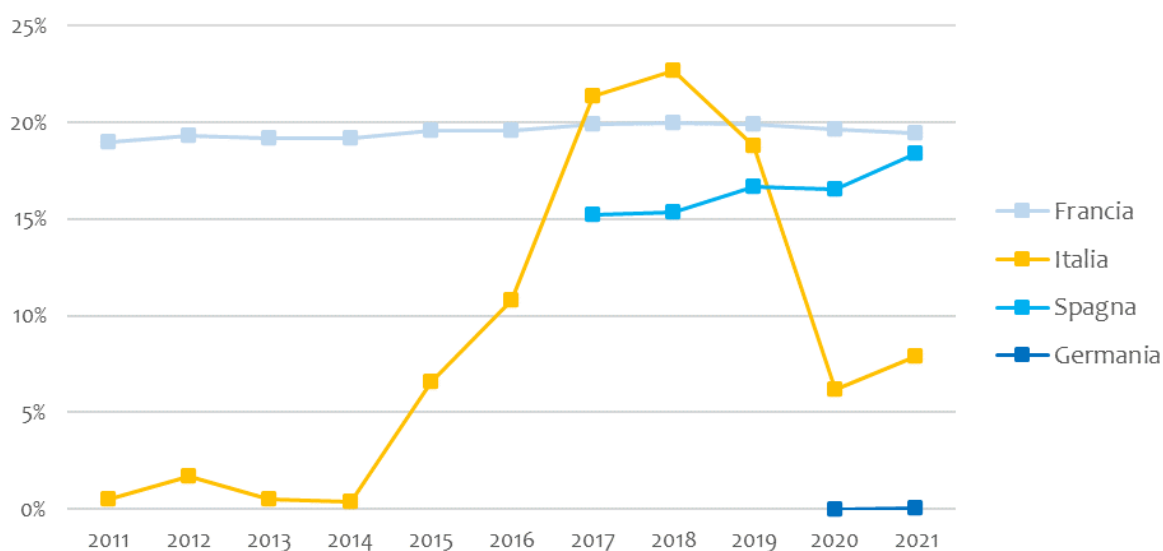
**Figura 55. Autofinanziamento della spesa per R&S da parte delle imprese italiane. Milioni di Euro. Anni 2011-2022.**



Fonte: Database Eurostat.

Secondo le stime dell'OCSE - che ha elaborato uno specifico indicatore sugli effetti degli incentivi fiscali alla ricerca - almeno 24 paesi UE hanno introdotto incentivi fiscali alla R&S<sup>[87]</sup> con un impatto medio, stimato pari al 7,41% della spesa totale per R&S delle imprese UE nel 2021. Per la totalità dei paesi OCSE la stima si riduce al 6,06%, sempre con riferimento al 2021. Tali misure di sostegno sono state ovviamente utilizzate - sia a livello UE, che a livello globale - con approcci molto eterogenei sia con riferimento alle procedure di accesso ai benefici fiscali (ovvero, al processo di selezione dei potenziali beneficiari), sia alla generosità dell'incentivo.

**Figura 56. Stima OCSE della percentuale di spesa per R&S delle imprese finanziata mediante incentivi fiscali. Anni 2011-2021.**



Fonte: OCSE<sup>[88]</sup>.

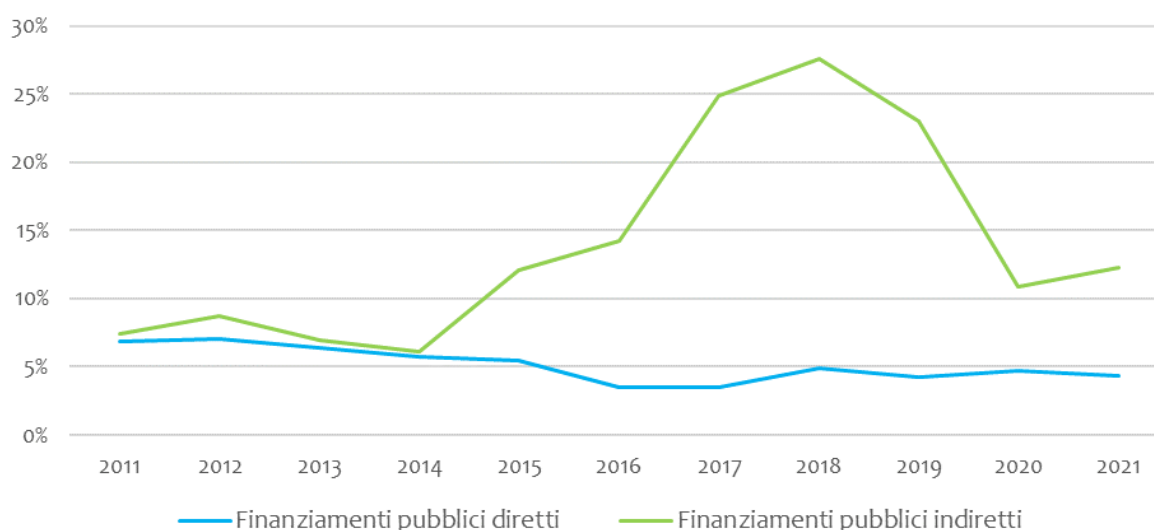
In tale prospettiva, i principali paesi UE, con l'eccezione della Germania, sono stati - sempre secondo le stime OCSE - particolarmente attivi nel finanziamento indiretto alla R&S delle imprese (Fig.56). In Francia, nel corso dell'ultimo decennio la spesa per R&S delle imprese sarebbe stata sussidiata costantemente per circa il 20% annuo che è il livello di sussidi a cui sarebbe pervenuta anche la Spagna nel 2021. Ciò implica che, in questi due paesi, il finanziamento pubblico alla R&S delle imprese non sarebbe di circa il 10% - come risulta dalle statistiche ufficiali - ma piuttosto di circa il 30%. La Germania, al contrario, si conferma un paese con una bassa contribuzione pubblica - diretta e indiretta - alla ricerca industriale.

Venendo all'Italia, i dati OCSE suggeriscono anzitutto una forte turbolenza normativa e regolamentare nell'applicazione degli incentivi fiscali alla R&S. I diversi aggiustamenti alle norme vigenti, operati spesso su base annuale, hanno ovviamente determinato forti

oscillazioni nei livelli di accesso agli incentivi fiscali e di erogazione degli incentivi stessi. Non è casuale lo scoraggiamento dei potenziali fruitori osservato nel 2019-2020 a seguito anche di una gestione più restrittiva dello strumento e il segnale di una successiva ripresa accompagnata da norme più chiare e procedure maggiormente consolidate.

Dal punto di vista quantitativo, l'impatto di tali incentivi indiretti è assai rilevante e modifica il quadro già descritto sulla base delle statistiche ufficiali che considerano solo i finanziamenti pubblici diretti e non anche quelli indiretti. In pratica, con riferimento alla spesa per R&S delle imprese italiane nel 2018, il sostegno pubblico non sarebbe stato solamente del 4% ma avrebbe raggiunto il 28% (Fig.57).

**Figura 57. Stima della percentuale di finanziamento pubblico diretto e indiretto alla R&S delle imprese in Italia. Anni 2011-2021.**



Fonte: OCSE<sup>[89]</sup>.

Questo disallineamento è dovuto ovviamente alla necessità, da parte dell'impresa impegnata in un progetto di R&S, di anticipare comunque le spese per tale progetto anche in presenza di una richiesta di incentivo. Infatti, l'incentivo - qualora riconosciuto erogabile - consiste non in un pagamento diretto ma in uno sconto fiscale da utilizzare per la riduzione delle imposte statali riferite agli anni successivi a quello della richiesta. Tecnicamente, tale sostegno non è visibile in una contabilità di progetto (e quindi rendicontabile a fini statistici) dal momento che non prevede un trasferimento diretto di denaro all'impresa incentivata. Inoltre, anche il relativo sgravio fiscale viene comunque fruito con riferimento ad altri esercizi finanziari rispetto a quello in cui la spesa per R&S è stata effettuata.

L'informazione fornita dalla Fig.57 mette in discussione il quadro statistico del finanziamento della R&S industriale in Italia. Prendendo ad esempio il periodo per il quale sono disponibili i dati OCSE, ovvero 2011-2021, il sostegno pubblico diretto e indiretto alla R&S delle imprese italiane è stato in media del 14,8% con un picco di circa il 28% nel 2018. In termini di spesa, considerando un totale a valore correnti di circa 151 miliardi di Euro spesi dalle imprese in R&S nel periodo considerato, il finanziamento pubblico è stato pari a circa 22 miliardi di Euro, di cui due terzi di incentivi fiscali. In termini ancora più espliciti, l'incremento della spesa per R&S delle imprese italiane nel quinquennio pre-pandemia - osservato nella Fig.55 - sarebbe quindi stato integralmente finanziato dagli incentivi fiscali alla R&S, quindi da risorse pubbliche.

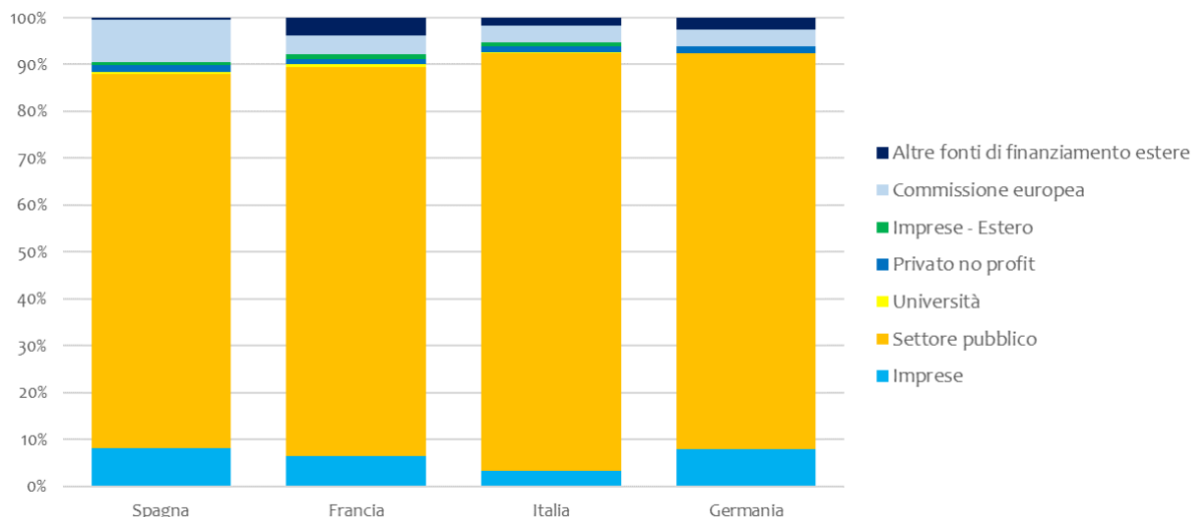
I dati OCSE suggeriscono quindi che il sistema delle imprese in Italia non sarebbe in grado di autofinanziare un ulteriore sviluppo delle attività di R&S: proprio quell'incremento che sarebbe necessario sia per un riallineamento con gli standard internazionali<sup>[90]</sup>, sia per un incremento della ricerca di base, componente essenziale di una strategia di rilancio competitivo delle imprese italiane. In ogni caso, se i livelli di sostegno pubblico alla R&S industriale in Italia raggiungono effettivamente livelli pari al 15% della spesa totale o superiori, essi dovrebbero essere finalizzati ad obiettivi chiaramente individuati e verificabili. Inoltre, tali sostegni dovrebbero essere limitati nel tempo e potenzialmente rimpiazzabili da investimenti propri delle imprese esecutrici di R&S.

## 4.2 Il finanziamento della ricerca pubblica

In analogia a quanto visto per le imprese, anche il settore pubblico - inteso, in senso ampio come area di convergenza tra università ed Enti pubblici di ricerca - è caratterizzato da una sorta di "autofinanziamento". In questo caso, ovviamente, le risorse provengono soltanto in misura molto limitata dai soggetti impegnati in R&S e, per la maggior parte, dal bilancio dello Stato, ovvero dalla fiscalità generale.

Dalla Fig.58 si può arguire che il finanziamento della ricerca pubblica resta, almeno nel contesto UE, una leva di indirizzamento delle attività scientifiche a cui gli Stati nazionali non vogliono rinunciare. Nei quattro paesi considerati il finanziamento di Stato e regioni alla R&S pubblica viene stimato tra l'80% e l'89% (in Italia, il livello più alto). Le imprese contribuiscono tra il 3% (in Italia, il livello più basso) e l'8%, mentre la Commissione europea si propone come la terza fonte di finanziamento della R&S pubblica nei paesi considerati ma con un impatto significativo soltanto in Spagna (9%).

**Figura 58. Distribuzione percentuale del finanziamento della R&S delle Istituzioni pubbliche di ricerca. Anno 2022.**

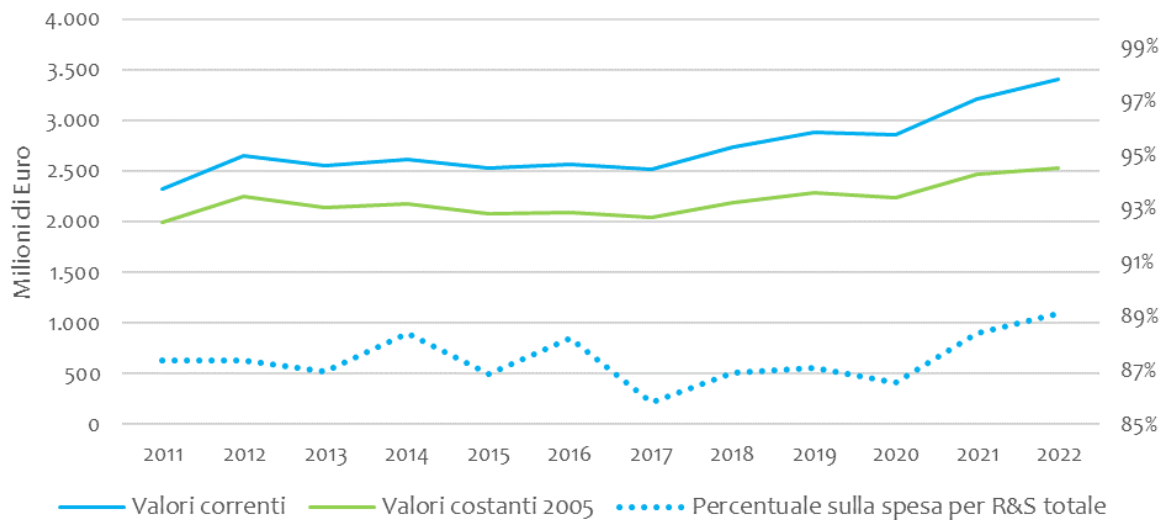


Fonte: Database Eurostat.

Le istituzioni pubbliche e gli enti di ricerca hanno potuto godere nel periodo 2011-2022 di uno stabile finanziamento pubblico (e leggermente crescente, a partire dal 2017, anche a prezzi costanti). Ciò potrebbe aver impedito o rallentato il lancio di progetti che richiedono ingenti investimenti aggiuntivi (a cui le istituzioni pubbliche italiane hanno comunque contribuito, almeno nel quadro dell'Area Europea della Ricerca) ma non sembra aver avuto nessun effetto di depauperamento delle competenze e delle attività della ricerca pubblica. Piuttosto, può essere sottolineata la scarsa capacità della dirigenza delle istituzioni pubbliche in genere - con le dovute eccezioni - di attrarre investimenti aggiuntivi da parte di soggetti privati o istituzioni internazionali.

La percentuale di finanziamento pubblico alla R&S delle istituzioni non ha infatti subito variazioni significative nel periodo in esame ed è tornata nel 2022 a superare la soglia dell'89% dopo aver sperimentato un minimo dell'86% nel 2017 (Fig.59). I dati delineano un quadro di scarsa dinamicità che relega le istituzioni di ricerca pubbliche al ruolo di qualificati fornitori di servizi allo Stato come cliente monopsonista, con limitate strategie di diversificazione delle fonti di finanziamento. Ovviamente, un ruolo di freno e di demotivazione è anche giocato dalle normative amministrative, sia quella relativa alla finanza pubblica che limita l'utilizzo di fondi non istituzionali, che quelle relative all'acquisizione di risorse umane e materiali anch'esse fortemente limitanti.

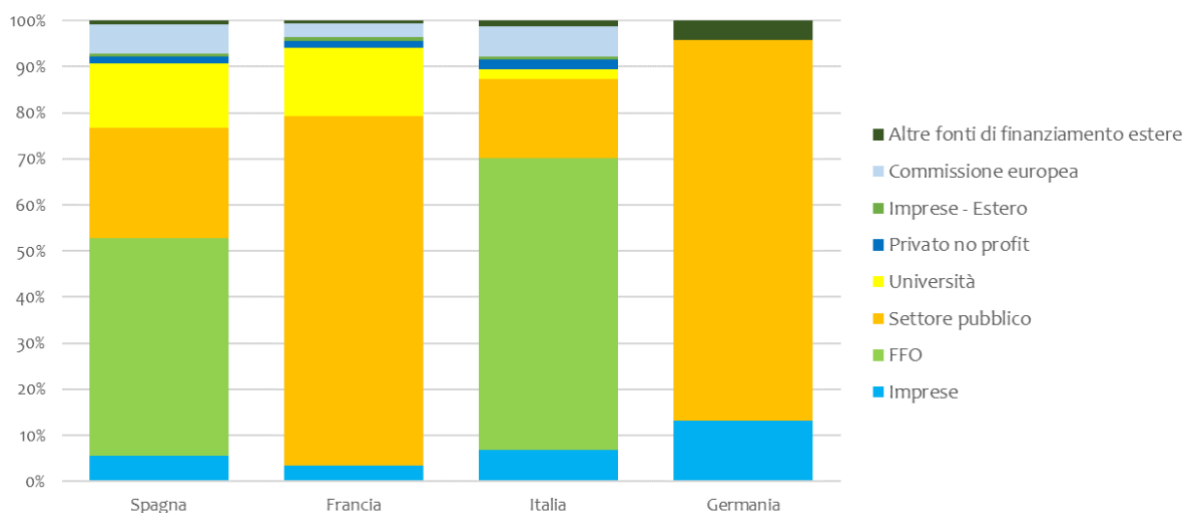
**Figura 59. Finanziamento pubblico alla spesa per R&S delle Istituzioni pubbliche di ricerca italiane. Milioni di Euro. Anni 2011-2022.**



Fonte: Database Eurostat.

L'università - pur condividendo alcune tendenze del settore pubblico - mostra delle peculiarità nelle modalità di finanziamento della R&S (Fig.60). Pur in presenza di modelli organizzativi diversi, gli atenei dei quattro paesi UE considerati nella Fig.60 dipendono ancora in misura significativa dallo Stato per il finanziamento della propria R&S. Emergono però due diversi modelli di erogazione di fondi pubblici per la R&S.

**Figura 60. Distribuzione percentuale del finanziamento della R&S delle università. Anno 2022.**



Fonte: Database Eurostat.

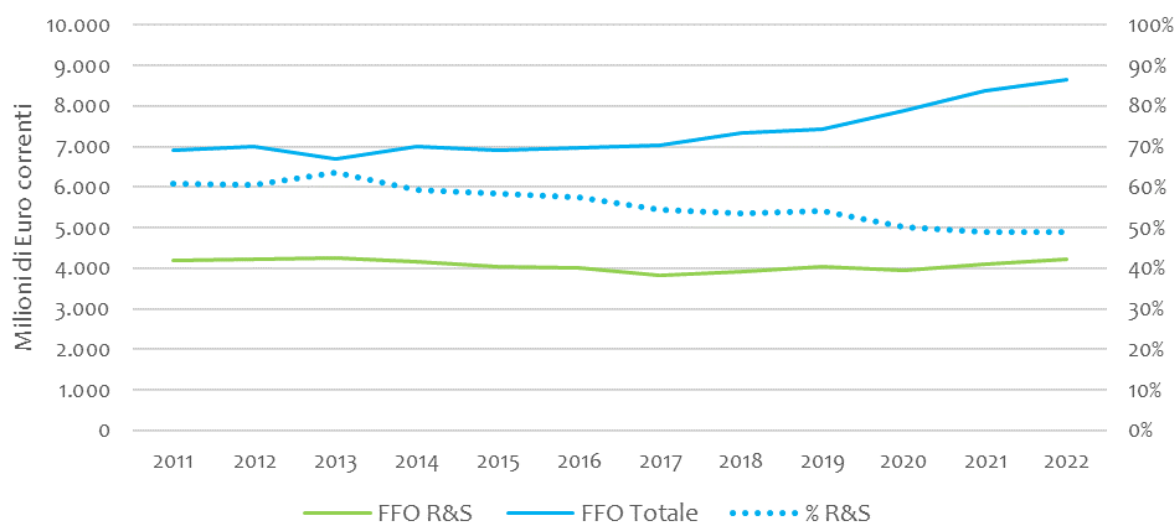
Quello che caratterizza Italia e Spagna   l'integrazione tra un fondo di finanziamento incondizionato - definito quindi "ordinario", FFO - e flussi aggiuntivi di risorse pubbliche

orientati a sostenere specifiche attività di R&S delle università. Il FFO contribuisce al 63% del finanziamento della R&S universitaria in Italia e al 47% in Spagna.

L'altro modello, adottato in Francia e Germania, non prevede uno strumento come il FFO (che delega in larga misura alle università l'allocazione delle spese per R&S) ma si limita al finanziamento diretto della R&S universitaria, spesso su base di progetti, garantendo una maggiore leva sugli orientamenti della ricerca. Complessivamente (e tenendo conto anche della presenza di università a gestione e finanziamento totalmente privati) il sostegno pubblico alla R&S dell'intero settore universitario è pari, nel 2022, al 71% del totale della spesa in Spagna, al 76% in Francia, all'80% in Italia e all'83% in Germania.

Riguardo alle altre fonti di finanziamento, le università tedesche sono quelle che hanno raccolto la maggiore percentuale di finanziamenti da imprese (13%), mentre Spagna e Francia utilizzano ampiamente fondi propri anche per sostenere la R&S (rispettivamente, il 14% e il 15% della spesa). In Italia e Germania invece i fondi propri delle università - prevalentemente costituiti dalle rette degli studenti - sono utilizzati esclusivamente (Germania) o nella quasi totalità (Italia) per finanziare l'attività didattica.

**Figura 61. Fondo di finanziamento ordinario alle università<sup>[91]</sup> e stima della quota destinata ad attività di R&S. Milioni di Euro. Anni 2011-2022.**



Fonte: Database Eurostat; MEF-RGS; Camera dei Deputati (2021).

In ogni caso, la quota del FFO che risulta utilizzata per attività di R&S è nel 2022 pari a circa il 50% (quota peraltro in flessione durante il periodo considerato, Fig.61). La stima si basa sul costo del lavoro del personale universitario impegnato in R&S e remunerato anche con le risorse FFO. Riguardo ad eventuali effetti di incrementi o decrementi del FFO sulle attività di R&S, si può valutare un effetto indiretto mediato dalla composizione del

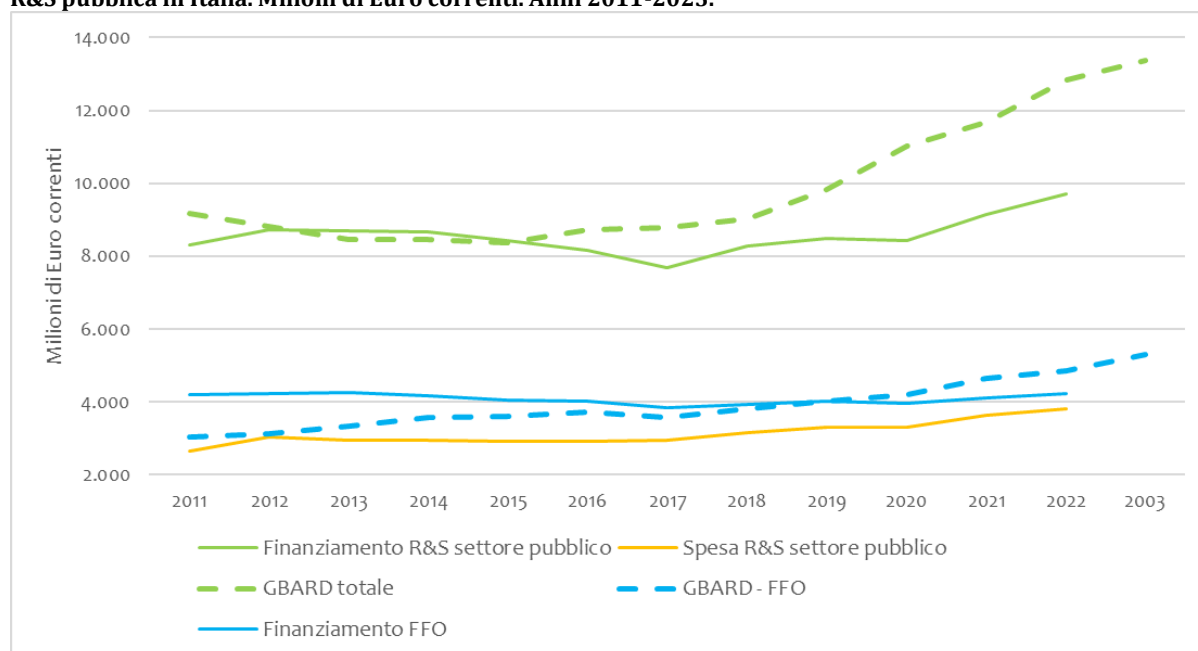
personale universitario e dal relativo impegno in R&S. In pratica, vanno anzitutto considerati i fondi già destinati, direttamente o indirettamente, nel FFO alla ricerca; quindi, va considerata la ripartizione del Fondo in relazione alla presenza di personale di ricerca retribuito con fondi ordinari escludendo le posizioni di ricerca attivate da finanziamenti straordinari (es. assegnisti di ricerca) che non dipendono da variazioni nel FFO. Infine, può essere stimata la percentuale di FFO finalizzata alla remunerazione del tempo effettivamente speso in R&S dal personale universitario e modellizzare statisticamente l'impatto di eventuali variazioni (sempre considerando il possibile intervallo di variazione di una tale stima statistica). Un'estensione di tale stima potrebbe anche considerare l'impatto dei finanziamenti FFO sulla ricerca di base ma, ovviamente, aumentando il grado di imprecisione.

#### **4.2.1 L'enigma del GBARD**

Un ulteriore indicatore relativo alla spesa pubblica per R&S messo a disposizione dalla statistica ufficiale è quello relativo alle “previsioni di spesa pubblica per R&S”, convenzionalmente indicato come GBARD<sup>[92]</sup>. Il GBARD è spesso interpretato in modo equivoco come “spesa per R&S pubblica” o “finanziamento pubblico alla R&S”: entrambi questi indicatori non hanno relazione diretta con il GBARD e sono già stimati statisticamente a consuntivo delle attività di R&S effettivamente svolte a livello paese. I dati GBARD, estratti dal Bilancio dello Stato, sono invece dati previsionali che possono divergere, talvolta significativamente, dai corrispondenti dati di rendiconto finanziario. L'utilizzo del GBARD è, infatti, essenzialmente quello di segnalare la tendenza del finanziamento pubblico alla R&S sulla base delle previsioni di bilancio. Ciò consente di individuare la direzione delle politiche di finanziamento in anticipo rispetto al momento in cui si rendono disponibili i dati di consuntivo dell'attività di R&S rilasciati, di regola, da 12 a 18 mesi dopo la fine dell'anno di riferimento.

La Fig.62 mette a confronto i dati di previsione GBARD con i dati a consuntivo della spesa per R&S. La linea azzurra continua indica i finanziamenti pubblici ad attività di R&S stimati a consuntivo. Si tratta di flussi di risorse stimati mediante attività di rilevazione diretta o stime statistiche. Come è stato mostrato in Tab.7 con riferimento al 2022, tali finanziamenti riguardano essenzialmente la ricerca pubblica (35%) e, soprattutto, la ricerca universitaria (55,6%). Il 7% di finanziamento pubblico che viene accreditato alle imprese potrebbe essere sottovalutato (come già discusso) a causa della mancata contabilizzazione delle somme erogate sotto forma di incentivi fiscali alla R&S.

**Figura 62. Confronto tra previsioni di spesa pubblica per R&S (GBARD) e indicatori a consuntivo relativi alla R&S pubblica in Italia. Milioni di Euro correnti. Anni 2011-2023.**



Fonte: Database Eurostat; MEF-RGS; Camera dei Deputati (2021).

Distorsioni o disallineamenti sono però presenti, evidentemente, anche nel dato GBARD (linea azzurra tratteggiata) che include i capitoli di spesa del Bilancio dello Stato riferiti solo ai Ministeri che erogano finanziamenti diretti e non finanziamenti indiretti. Non a caso, le due linee sono sovrapponibili per diversi anni, tranne che per l'impennata del GBARD a partire dalla metà del decennio scorso che non trova conferma nei dati di consuntivo<sup>[93]</sup>.

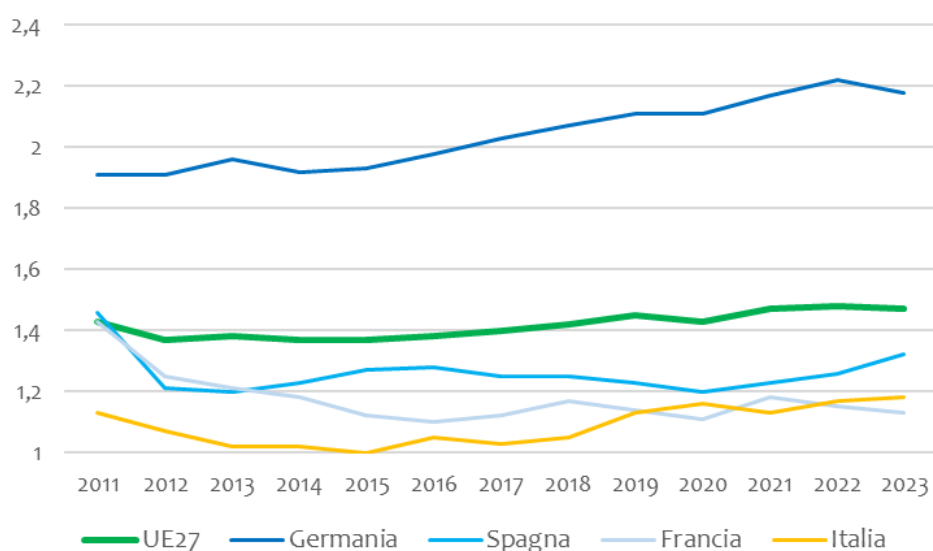
La discrepanza tra dati di previsione e dati di consuntivo sembra riferita essenzialmente alla capacità di erogazione di fondi o di spesa del settore degli Enti di ricerca pubblici dal momento che le università - almeno per quanto riguarda la quota di finanziamento alla R&S del FFO - non mostrano nella Fig.62 scostamenti significativi tra previsione e consuntivo (linea rossa continua per il finanziamento della R&S tramite FFO a consuntivo, tratteggiata per il preventivo di fonte GBARD).

Il processo di calcolo del GBARD può utilizzare dati ottenuti mediante: (a) una rilevazione diretta presso i centri di spesa pubblica potenzialmente impegnati a finanziare la R&S, oppure (b) un'analisi sistematica del Bilancio dello Stato (e, eventualmente, di altri soggetti di spesa come le amministrazioni regionali italiane). Non è sorprendente che nella maggior parte dei paesi UE venga utilizzata quest'ultima metodologia, ovvero la fonte amministrativa, che risulta meno costosa in termini di impegno di raccolta dati e più tempestiva, ma anche meno accurata.

Purtroppo, quasi nessun paese rende pubblici i capitoli di bilancio utilizzati per la stima GBARD e, soprattutto, i coefficienti utilizzati per stimare la percentuale di spese di ricerca all'interno dei capitoli che finanziano anche attività diverse dalla R&S. Prendendo atto, comunque, che il GBARD è una quota della spesa pubblica, le possibilità di confronto internazionale sono condizionate dal ruolo della spesa pubblica a livello macroeconomico, ovvero dal peso del settore pubblico sul Prodotto interno lordo (Pil). La stessa R&S totale è il risultato di investimenti pubblici e privati in proporzioni legate ai diversi modelli nazionali di sistema di ricerca. Avendo già discusso delle possibili distorsioni nell'utilizzo di indicatori di R&S legati al Pil, maggiormente sarà raccomandabile non utilizzare il Pil per confronti internazionali relativi al GBARD. Un'alternativa è, comunque, il confronto tra paesi in termini di quota della spesa pubblica totale. Anche questo indicatore è molto impreciso non potendo tenere conto della composizione della spesa pubblica in generale ma, considerando alcuni paesi con strutture amministrative simili (Fig.63), è possibile proporre alcune osservazioni di interesse.

Il messaggio principale della Fig.63 è l'incomparabilità del modello tedesco (che influenza fortemente la media UE) con quello proposto da Francia, Spagna e Italia. La Germania sta investendo intensamente sulla R&S da più di dieci anni, portando il GBARD ad oltre il 2,2% della spesa pubblica. Questi finanziamenti non sono necessariamente indirizzati solo al sistema pubblico della R&S ma potrebbero consistere anche in trasferimenti alle imprese, considerando che la Germania, come già osservato, utilizza meno di altri paesi UE lo strumento degli incentivi fiscali alla R&S (di regola, esclusi dal GBARD).

**Figura 63. Percentuale del GBARD sul totale della spesa pubblica. Anni 2011-2023.**



Fonte: Database Eurostat.

Il dato dell'Italia, in linea con Francia e Spagna, mostra un'incidenza del GBARD sulla spesa pubblica totale intorno all'1,2% con andamento stabile o in leggera flessione (ma, ricordiamo, con un utilizzo intensivo degli strumenti fiscali di sostegno alla R&S). Ciò porta ad una considerazione conclusiva sul contenuto informativo del GBARD, ovvero sull'enigma del suo reale significato. Il GBARD - oltre ad essere un valore essenzialmente previsionale, quindi non necessariamente confermato a consuntivo - avrà sempre un valore puramente indicativo non potendo includere, per definizione, l'intera spesa pubblica in R&S (ovvero, dovendo escludere dal suo calcolo tutti i flussi di finanziamento indiretti o non registrati nel Bilancio dello Stato)<sup>[94]</sup>.

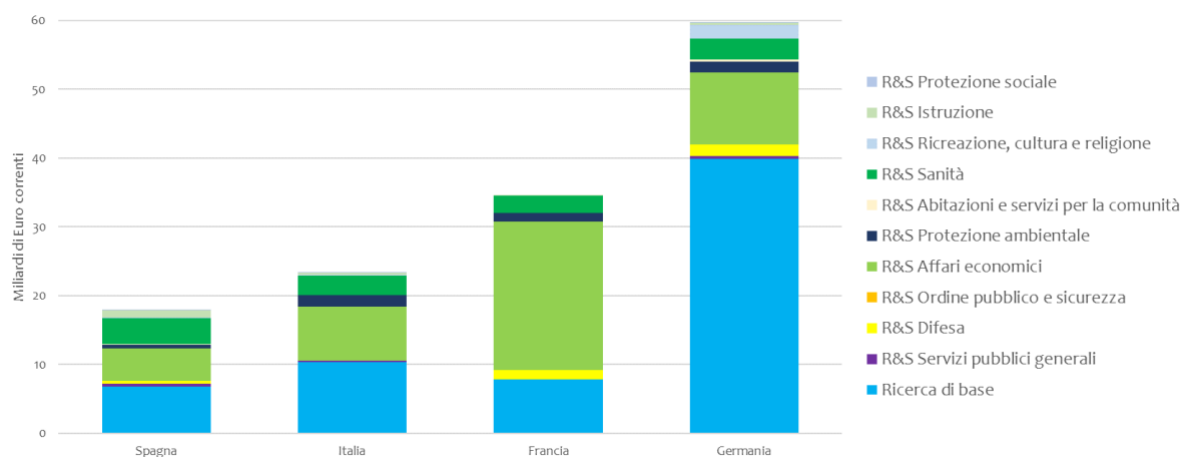
#### **4.2.2 Un'altra prospettiva: i dati COFOG**

Per completezza di descrizione del trattamento statistico dei dati sul finanziamento pubblico della R&S è necessario ricordare che la redazione degli indicatori di spesa pubblica previsti dalla norma europea sulla predisposizione dei conti nazionali include un dettaglio relativo al finanziamento pubblico della R&S.

Il quadro metodologico descritto sinora - ovvero le definizioni e il trattamento dei dati previsti dal Manuale di Frascati - vengono in questo caso integrati dalle convenzioni adottate nella contabilità nazionale<sup>[95]</sup>. Il concetto di R&S, ad esempio, pur derivato dal Manuale di Frascati è necessariamente più ampio dovendo essere integrato nella classificazione delle funzioni di governo (COFOG<sup>[96]</sup>, Classification of the functions of government) adottata nell'ambito dei conti nazionali. L'analisi del bilancio consolidato dello Stato e degli enti pubblici locali (a consuntivo) dovrebbe consentire di quantificare la spesa sostenuta per: (a) la ricerca, definita "di base", non finalizzata a generare risultati utili per specifiche funzioni di governo; in sostanza i trasferimenti ad università e enti di ricerca; (b) le attività di ricerca, in senso lato, finanziate dai Ministeri e dai governi regionali in relazione a loro specifiche esigenze; spese destinate al finanziamento di enti strumentali con capacità di R&S o di progetti di R&S svolti da soggetti esterni alle amministrazioni.

Tale processo di contabilizzazione porta, di regola, a sopravvalutare l'effettiva spesa per R&S nel suo complesso pur in presenza di sottovalutazione per quei settori dell'amministrazione pubblica in cui le spese per R&S non sono correttamente classificate o sono confuse con altre poste di bilancio.

**Figura 64. Stima di contabilità nazionale relativa alla spesa pubblica per R&S. Miliardi di Euro correnti. Anno 2022.**



Fonte: Database Eurostat.

Ciò è evidente dalla Fig.64 che stima, con riferimento al 2022, una spesa per R&S pubblica di circa 18 miliardi di Euro per la Spagna (225% del relativo GBARD), circa 23 miliardi per l'Italia (185% del GBARD), circa 34 miliardi per la Francia (195% del GBARD) e circa 60 miliardi per la Germania (140% del GBARD). D'altra parte, alcune incongruenze sono evidenti, ad esempio con riferimento alle modeste spese per R&S nel settore della Difesa soprattutto per la Francia che appare allocare gran parte del budget nella R&S per affari economici, in pratica trasferimenti alle imprese. Anche nel caso della Germania si può osservare una scelta contabile non ovvia, ovvero l'inclusione nella "ricerca di base" delle ingenti spese di funzionamento (circa 40 miliardi di Euro) dei suoi rinomati istituti di ricerca.

La sintesi di una pur rapida analisi dell'indicatore R&S derivato dalla classificazione COFOG non può che essere quella dell'impossibilità di integrarlo in un quadro definito dalle rilevazioni dirette di dati basate sulle metodologie del Manuale di Frascati. Si tratta di un indicatore sviluppato per le esigenze dei conti nazionali e che solo in tale ambito mantiene una sua validità.

#### **4.2.3 I fondi PNRR e la dinamica attesa della spesa pubblica per R&S**

Il PNRR<sup>[97]</sup> potrebbe senz'altro avere un impatto significativo sul finanziamento al sistema nazionale della ricerca, in particolare per quanto riguarda la ricerca pubblica. Una valutazione preliminare può individuare gli investimenti PNRR sulla ricerca riferiti essenzialmente alle missioni M1 (Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo) e M4 (Istruzione e ricerca), in particolare, le azioni<sup>[98]</sup>:

- M4C1 Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle università
- 1.4 Riforma e potenziamento dei dottorati
- M4C2 Dalla ricerca all'impresa
- 2.1 Rafforzamento della ricerca e diffusione di modelli innovativi per la ricerca di base e applicata condotta in sinergia tra università e imprese
- 2.2 Sostegno ai processi di innovazione e trasferimento tecnologico
- 2.3 Potenziamento delle condizioni di sostegno alla ricerca e all'innovazione

Una precisazione necessaria è che il PNRR non può essere valutato solo in termini di finanziamento, anche se la necessità di portare a compimento programmi di investimento ingenti in un periodo relativamente breve ha focalizzato l'attenzione di analisti e media essenzialmente sul rispetto dei cronoprogrammi di spesa. Soprattutto nel settore della ricerca, i programmi PNRR devono essere letti evidenziando la connessione tra gli investimenti e le riforme normative (anche non inserite formalmente nel Piano), che dovrebbero garantire il successo a lungo termine degli stessi programmi di investimento.

In sintesi, si può leggere la componente 4.2 del PNRR come un tentativo senza precedenti di ridisegnare la struttura e le relazioni che definiscono il sistema nazionale della ricerca<sup>[99]</sup>. In questo senso, il PNRR si integra perfettamente con il Piano di riorganizzazione e rilancio del CNR e con le esigenze di riforma del sistema universitario. Il comune orientamento è quello di una maggiore interazione all'interno del sistema facilitando i flussi inter-settoriali con riferimento principalmente a:

- Alta formazione. Riforma dei dottorati e introduzione dei dottorati innovativi promossi dalle imprese per facilitare la collaborazione tra università e imprese.
- Definizione e finanziamento di partnership pubblico-privato (partenariati estesi, centri nazionali, ecosistemi territoriali dell'innovazione) per orientare la ricerca pubblica alle esigenze del sistema produttivo e incrementare il finanziamento privato della R&S svolte in Enti e università.
- Misure per facilitare la mobilità inter-settoriale dei ricercatori pubblici.
- Valorizzazione della rete delle infrastrutture di ricerca inserendole nei citati meccanismi di partnership.

Venendo agli specifici progetti di investimento PNRR riferiti al settore della ricerca, si può osservare come essi coprano un arco di attività molto ampio, coerentemente con le priorità citate. Le attività previste comprendono sia la ricerca di base, che lo sviluppo finalizzato, o l'innovazione industriale, promuovendo le capacità scientifiche e tecnologiche a livello di istituzione o impresa, nonché la costituzione di gruppi o cluster

di soggetti in un'ottica di rafforzamento delle competenze a livello di settore o di area geografica. Uno schema semplificato è proposto nella Tab.8.

**Tabella 8. Programmi di investimento relativi alla R&S inseriti nel PNRR italiano.**

TIPOLOGIA	MISSIONE	COMPONENTE	INVESTIMENTO
Ricerca privata	1	2.1	Transizione 4.0
Formazione post-terziaria	4	1.4	Estensione del numero di dottorati di ricerca e dottorati innovativi per la Pubblica Amministrazione e il patrimonio culturale
Ricerca pubblica	4	2.1.1	Fondo per il Programma Nazionale Ricerca (PNR) e progetti di Ricerca di Significativo Interesse Nazionale (PRIN)
Ricerca pubblica	4	2.1.2	Finanziamento di progetti presentati da giovani ricercatori
Partenariati - Accordi	4	2.1.3	Partenariati allargati estesi a Università, centri di ricerca, imprese e finanziamento progetti di ricerca di base
Infrastrutture	4	2.1.4	Potenziamento strutture di ricerca e creazione di "campioni nazionali di R&S" su alcune Key Enabling Technologies
Politiche territoriali	4	2.1.5	Creazione e rafforzamento di "ecosistemi dell'innovazione", costruzione di "leader territoriali di R&S"
Ricerca privata	4	2.2.1	IPCEI Importanti Progetti di Interesse Comune Europeo
Partenariati - Accordi	4	2.2.2	Accordi di innovazione
Infrastrutture	4	2.3.1	Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione
Formazione post-terziaria	4	2.3.3	Introduzione di dottorati innovativi che rispondono ai fabbisogni di innovazione delle imprese e promuovono l'assunzione dei ricercatori dalle imprese
Ricerca pubblica	6	2.2.1	Rafforzamento e potenziamento della ricerca biomedica del SSN

Elaborazione su dati CdC e MUR<sup>[100]</sup>.

L'investimento complessivo - al lordo di attività collegate ma estranee alla R&S in senso stretto - raggiunge i 13,251 miliardi di Euro. In un caso - quello dei crediti di imposta per sostenere le imprese nei processi di Transizione 4.0 - è corretto considerare solo la parte destinata a finanziare attività di R&S nelle imprese (già interamente impegnata a fine 2024<sup>[101]</sup>), ovvero 2,008 miliardi di Euro su un totale di 13,381 per l'intero programma. Calcolare la quota di investimenti R&S sul totale stanziato per i 12 programmi non è possibile a causa dell'eterogeneità degli interventi e della complementarietà delle misure adottate all'interno di ciascun programma.

A fini illustrativi, e per stabilire una connessione con l'esercizio effettuato nel 2023 dal Tavolo tecnico del MUR (MUR, 2023), per sette dei dodici programmi considerati<sup>[102]</sup> - che dovrebbero erogare 7,569 miliardi di Euro di finanziamenti - è stato calcolato un potenziale finanziamento aggiuntivo al settore della ricerca pubblica dal 2022 al 2026 pari a 4,543 miliardi. L'incremento teorico complessivo del GBARD tra 2022 e 2026 dovrebbe essere, secondo i calcoli del Tavolo tecnico, aggiornati al 2024, pari a circa 6,250 miliardi di Euro (in media, 1,250 miliardi per anno)<sup>[103]</sup>. Aggiungendo però due investimenti catalogati dal Tavolo tecnico come attività MUR<sup>[104]</sup> e relativi a investimenti

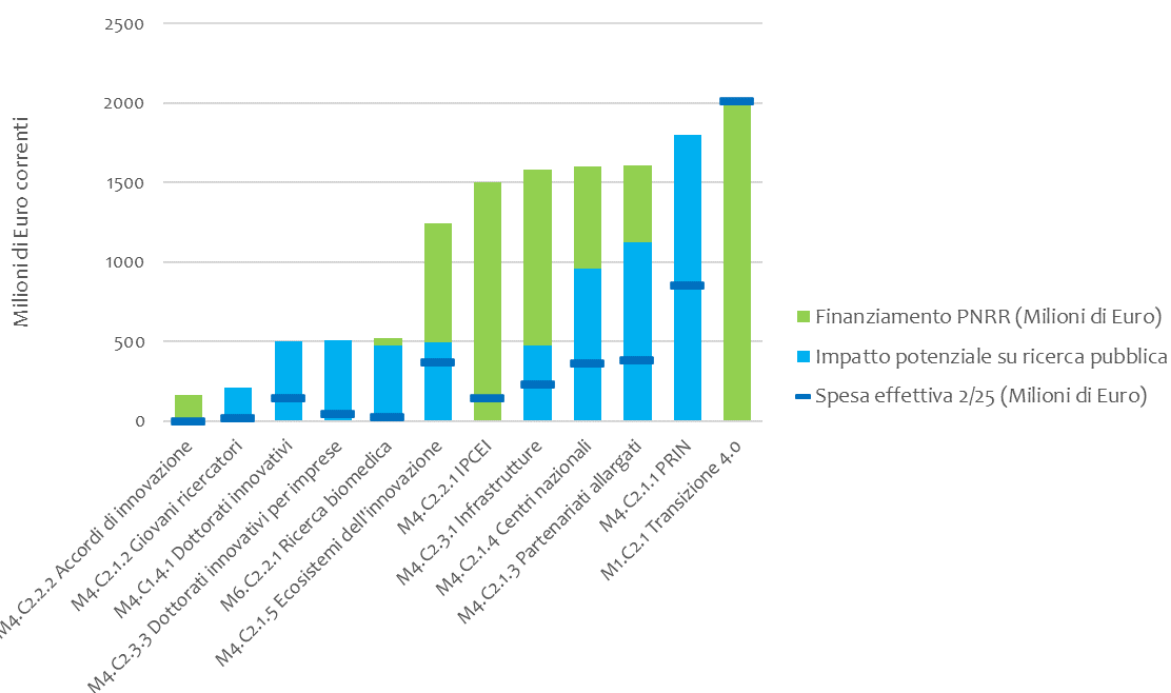
nel sistema pubblico della ricerca (PRIN e progetti di giovani ricercatori), il totale dell'impatto sul settore pubblico aumenta di oltre due miliardi di Euro. Considerando anche tre voci di investimento PNRR a sostegno della R&S privata (crediti d'imposta alla R&S, IPCEI e Accordi di innovazione), l'incremento previsto del GBARD nel periodo 2022-2026 sfiora i 12 miliardi di Euro<sup>[105]</sup>.

Gli investimenti in R&S più rilevanti del PNRR riguardano il finanziamento di:

- **Attività di ricerca pubblica** - Progetti di ricerca di significativo interesse nazionale (PRIN) proposti da ricercatori delle università e delle istituzioni di ricerca italiani (1,8 Mld. di Euro); Progetti proposti da giovani ricercatori (210 Mil.); e il rafforzamento della ricerca biomedica degli IRCCS (524 Mil.).
- **Attività di ricerca privata** - il già citato credito d'imposta per le spese in R&S delle imprese, nell'ambito del programma Transizione 4.0 (circa 2 Mld. di Euro); e il sostegno alla partecipazione di soggetti italiani a Importanti Progetti di Interesse Comune Europeo, IPCEI (1,5 Mld.).
- **Formazione post-terziaria** - dottorati innovativi per la Pubblica amministrazione e per le imprese (circa 1 Mld di Euro).
- **Infrastrutture di ricerca** - integrazione e investimenti sui "campioni nazionali" (circa 3,2 Mld. di Euro).
- **Partenariati e Accordi** - Accordi di innovazione e partenariati allargati a soggetti pubblici e privati (circa 1,7 Mld. di Euro).

I dati citati sono visualizzati nella Fig.65 con i valori totali di investimento per ciascuna delle 12 azioni considerate. La parte azzurra delle barre indica la quota stimata di finanziamento della ricerca pubblica. Complessivamente, le risorse destinate alla ricerca pubblica e alla ricerca privata si equivalgono con un leggero vantaggio per il settore privato (50,5%).

**Figura 65. Finanziamenti PNRR alla R&S, impatto sulla R&S pubblica e percentuale investita a dicembre 2024.**



Fonte: CdC; Dipartimento politiche di coesione; OpenPolis.

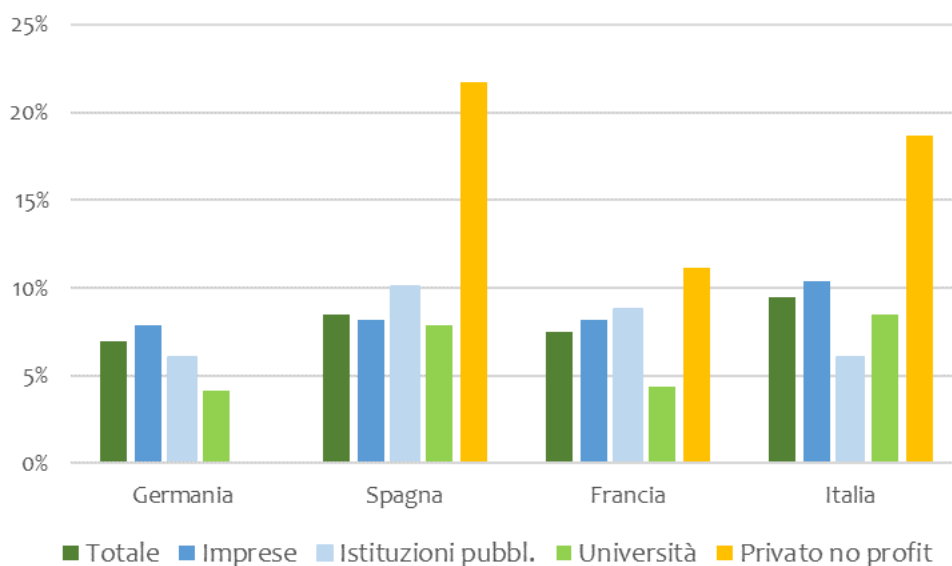
Dalla Fig.65 si può valutare anche il livello di spesa effettiva a fine 2024, ovvero con due anni ancora disponibili per il completamento dei programmi di investimento PNRR<sup>(106)</sup> (barra in blu scuro). Come prevedibile, le attività consistenti in trasferimenti diretti o indiretti a imprese o istituzioni (es. il credito d'imposta per la R&S) hanno erogato tutti o quasi i fondi a disposizione. Al contrario, le attività che richiedono o l'esame e l'approvazione di progetti di ricerca (es. PRIN), o l'adozione di una regolamentazione per il coordinamento tra istituzioni diverse (es. accordi o partenariati) sono in tendenziale ritardo per quanto riguarda l'utilizzo dei finanziamenti. Complessivamente, il campione di azioni considerate ha erogato a fine 2024 circa il 30% dei finanziamenti approvati sostanzialmente in linea con i previsti piani di spesa.

### 4.3 Finanziamenti esteri e il ruolo delle multinazionali

Il finanziamento delle attività di R&S svolte in un paese da parte di soggetti residenti in un altro paese rappresenta un elemento positivo nella misura in cui consente di rafforzare il sistema della ricerca scientifica e tecnologica grazie alla disponibilità di risorse finanziarie e conoscenze aggiuntive. D'altra parte, può avere effetti negativi rispetto alla capacità di governo di un sistema della ricerca e alla possibilità di perdere competenze in caso di successiva delocalizzazione di impianti produttivi e di laboratori.

Tali rischi sono ovviamente associati a percentuali di finanziamento esterno particolarmente elevate. Questo non è il caso dei principali paesi UE, inclusa l'Italia (Fig.66). Proprio l'Italia raggiunge, tra i paesi considerati nella Fig.66, un massimo del 9,4%, seguita da Spagna (8,5%), Francia (7,5%) e Germania (6,9%). Le percentuali sono, in genere, poco più alte per la R&S delle imprese ma solo in Italia tale percentuale supera il 10%. Politicamente poco significativi sono gli indicatori relativi alla dipendenza esterna della R&S nel settore non profit, soprattutto in Italia e Spagna, considerando che gli investitori non sono, di regola, imprese ma fondazioni internazionali impegnate nel sostegno ad attività benefiche e umanitarie.

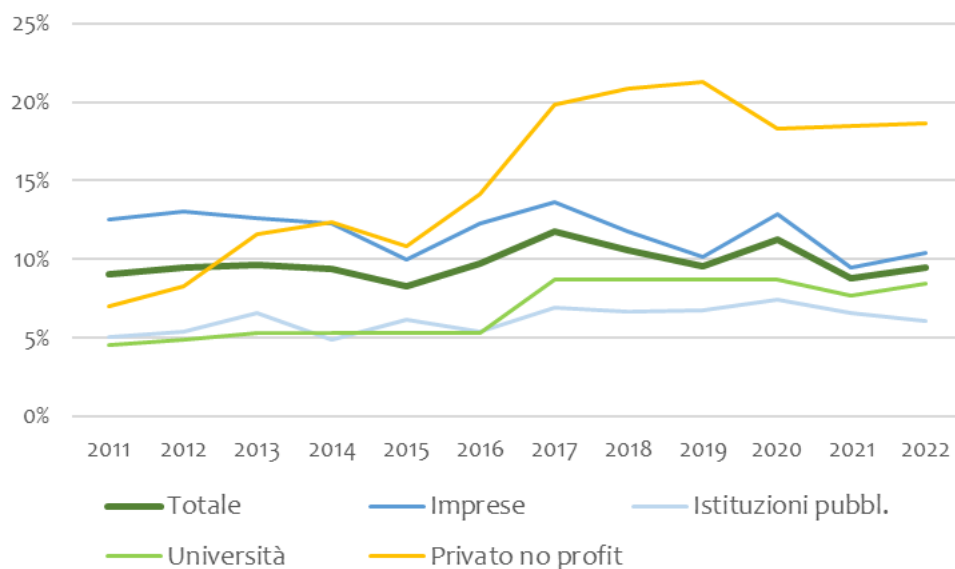
**Figura 66. Percentuale di finanziamento estero della R&S svolta in alcuni paesi UE. Percentuali sul totale della spesa per R&S. Anno 2022.**



Fonte: Database Eurostat.

Può essere interessante notare la scarsa attrattività di investimenti esteri da parte delle istituzioni pubbliche di ricerca italiane (4 punti percentuali meno della Spagna) che segnala anche una partecipazione al di sotto delle aspettative di tali soggetti a progetti internazionali, in particolare quelli finanziati dall'Unione europea. Al contrario, sembra molto attivo nell'acquisizione di risorse esterne il settore delle università che raggiunge una percentuale dell'8,5%.

**Figura 67. Percentuale di finanziamento estero della R&S svolta in Italia per settore. Percentuali sul totale della spesa per R&S. Anni 2011-2022.**



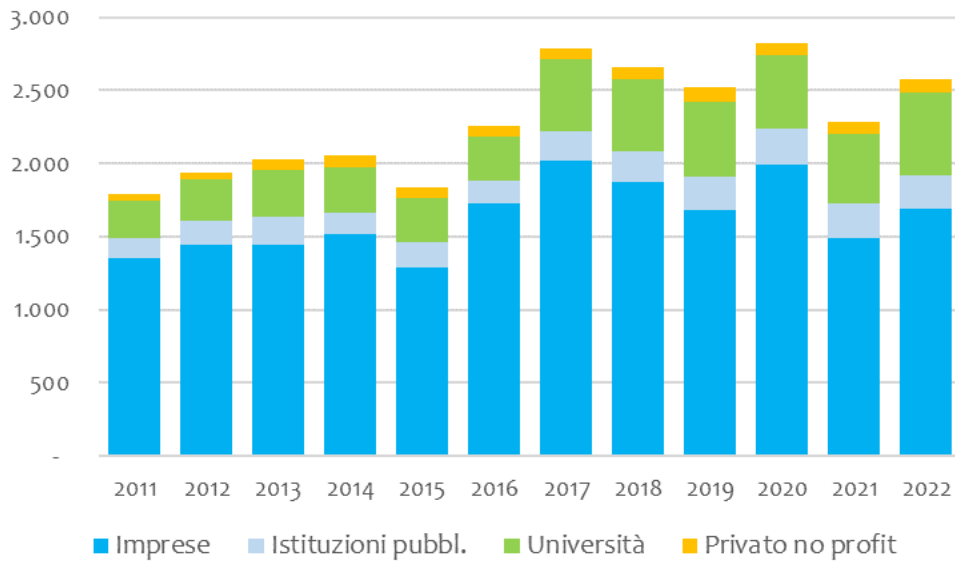
Fonte: Database Eurostat.

Con riferimento all'Italia, la Fig.67 conferma una sostanziale stabilità nel tempo della percentuale di R&S finanziata dall'estero. Alcuni picchi relativi, osservabili con riferimento al settore delle imprese e a periodi di difficoltà economica (2017 e 2020), possono segnalare momentanee riduzioni nei flussi finanziari pubblici o privati interni che hanno incrementato, per un puro effetto statistico, la quota di finanziamento esterno. Negli anni più recenti, l'intero settore pubblico ha incrementato la ricerca di finanziamenti esterni ma, come già osservato, tale sforzo sembra aver premiato maggiormente le università (anche favorite dalla crescente autonomia amministrativa) rispetto agli enti pubblici, raggiungendo livello di finanziamento estero costantemente vicini al 9%.

Passando alla valutazione dell'entità in termini assoluti del contributo estero alla R&S svolta in Italia (Fig.68), il flusso di investimenti annuo si può stimare intorno ai 2,5 miliardi di Euro. I finanziamenti alle imprese variano di anno in anno essendo sensibili anche alle modifiche societarie delle imprese coinvolte (incluse le variazioni della loro proprietà) e al ruolo delle imprese multinazionali.

Al contrario, il settore pubblico nel suo complesso è andato evolvendo in modo più omogeneo con una crescita costante del finanziamento estero che ha raggiunto nel 2022 quasi gli 800 milioni di Euro (230 per le istituzioni pubbliche e 568 per le università).

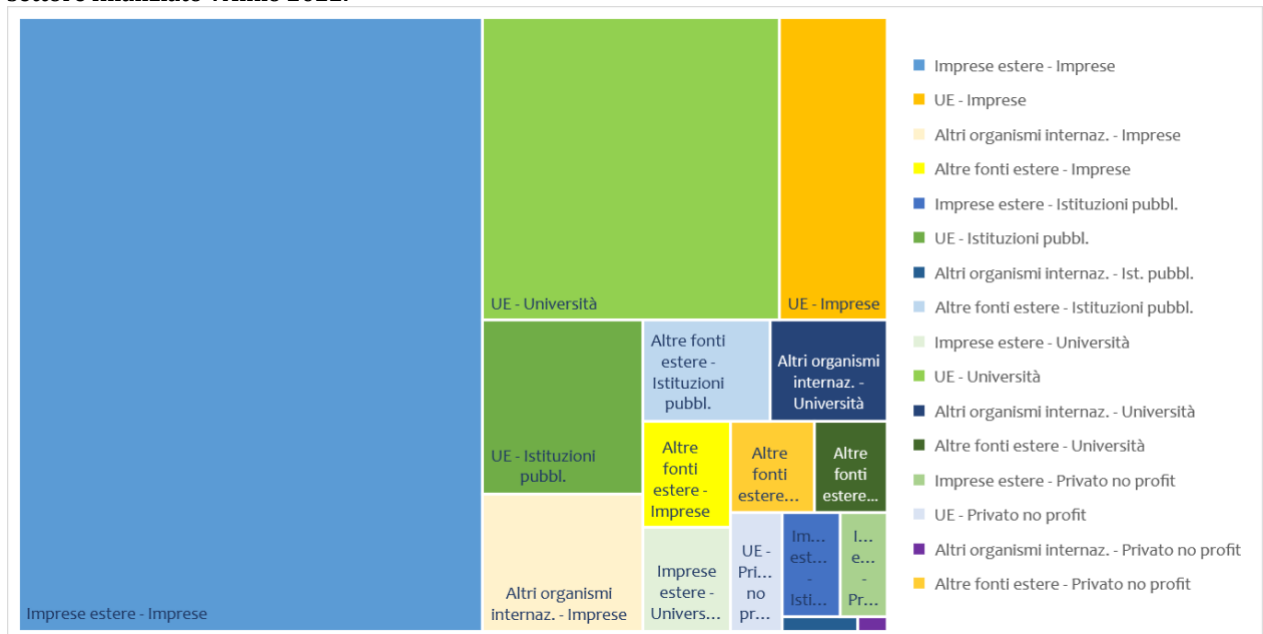
**Figura 68. Finanziamento estero alla R&S svolta in Italia per settore. Milioni di Euro. Anni 2011-2022.**



Fonte: Database Eurostat.

Esaminando la composizione dell'ammontare complessivo di finanziamento estero alla R&S italiana (2,58 miliardi di Euro nel 2022), è utile proporre un quadro che metta in relazione l'origine dei flussi finanziari in entrata con il settore beneficiario (Fig.69).

**Figura 69. Distribuzione dei flussi di finanziamento estero alla R&S in Italia in termini di "settore finanziatore-settore finanziato". Anno 2022.**



Fonte: Database Eurostat.

La parte prevalente del finanziamento totale riguarda i trasferimenti da imprese estere a imprese italiane (53,4%, sulla sinistra nella figura). La seconda posta in termini di valore è quella dei finanziamenti alle università per progetti di ricerca UE (16,9%, in verde chiaro). I finanziamenti UE, quasi esclusivamente legati a progetti di R&S, per imprese (6,1%, in giallo) e istituzioni pubbliche (5,2%, in verde scuro) sono, rispettivamente, il terzo e il quarto valore più significativo. I restanti flussi sono complessivamente pari a circa il 35% del totale. Si possono segnalare, il 4,1% (in rosa chiaro, nella figura) rappresentato da finanziamenti internazionali alla R&S delle imprese che provengono da iniziative intergovernative non-UE.

### 4.3.1 Il ruolo delle multinazionali

Nell'incremento della capacità di attrazione di investimenti esteri verso la R&S nazionale, le imprese, come già evidenziato, svolgono un ruolo centrale. Per estrema semplificazione si possono dividere i finanziamenti in questione in due categorie: spesa per l'acquisto di servizi di R&S e investimento nella creazione di nuove conoscenze. Statisticamente queste due categorie non sono facilmente distinguibili, essenzialmente a causa del ruolo svolto dai gruppi di imprese multinazionali.

In pratica, i dati disponibili consentono di misurare i seguenti fenomeni:

**- Acquisizione di servizi di R&S:**

- finanziamento della spesa per R&S delle imprese italiane da parte di imprese estere **non appartenenti allo stesso gruppo.**

- **(in parte)** finanziamento della spesa per R&S delle imprese italiane da parte di imprese estere **appartenenti allo stesso gruppo multinazionale.**

**- Investimento nella creazione di nuova conoscenza:**

- Spesa totale per R&S delle imprese italiane **che sono controllate da gruppi multinazionali con sede all'estero.**

Il problema più arduo è quello della quantificazione dei finanziamenti intra-gruppo. Se consideriamo il dato rappresentato nella Fig.69, il totale dei trasferimenti da imprese estere a imprese italiane è stato pari, nel 2022, a 1,38 miliardi di Euro. Di questi, 1,1 miliardi di Euro erano relativi a trasferimenti intra-gruppo. Si tratta, ovviamente, sia di gruppi internazionali che controllano imprese italiane, sia di gruppi multinazionali con base in Italia. Non è disponibile un dato ufficiale su quanto pesino le due componenti, ma una stima basata sulla composizione del campione suggerisce che la spesa trasferita in Italia da imprese estere all'interno di gruppi italiani non dovrebbe superare il 5%. Ovviamente il restante 95% (da ricomprendere nella spesa totale per R&S delle imprese italiane inserite in gruppi multinazionali esteri) andrebbe, a sua volta, distinto tra

finanziamento a progetti e acquisto di servizi di R&S però questa distinzione non è possibile in mancanza di una minima evidenza quantitativa sulla contabilità delle transazioni intra-gruppo dei soggetti interessati.

Il quadro che è possibile ricostruire, con riferimento al 2022, è il seguente.

### 1. Acquisizione di servizi di R&S

	Milioni di Euro
A. Da parte di imprese estere non appartenenti allo stesso gruppo	201
B. Da parte di imprese estere dello stesso gruppo multinazionale*	1.117
<b>2. Investimenti in R&amp;S di multinazionali estere in Italia**</b>	
	6.106

\* Parte di tale spesa non è destinata ad acquisti ma ad investimenti.

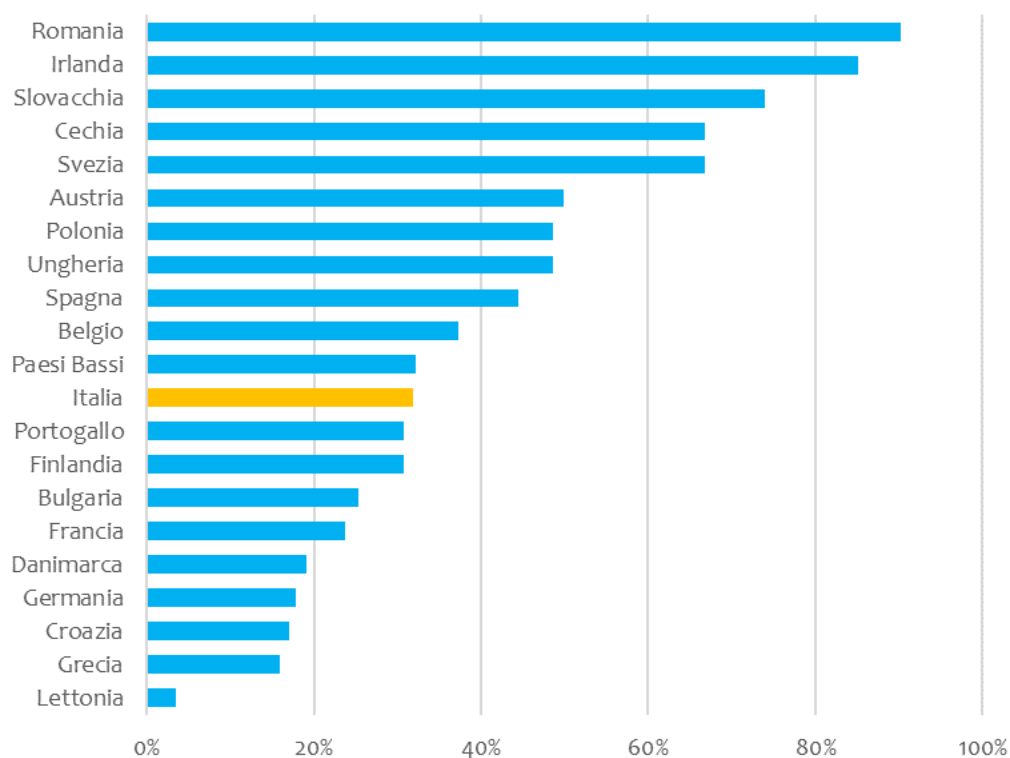
\*\* La stima della spesa per investimenti include integralmente la voce  
1.B.

In sintesi, i dati di fonte “finanziamento” individuano dei flussi finanziari provenienti da imprese estere per i quali è possibile distinguere la fonte (imprese dello stesso gruppo vs. altre imprese) ma non la finalizzazione. Invece, i dati di fonte “spesa” consentono di quantificare la spesa per R&S complessiva delle imprese italiane controllate dall'estero, che sono impegnate in R&S, certamente finanziata anche dalle imprese dello stesso gruppo residenti all'estero.

Nel 2022 quindi 6,106 miliardi di Euro, su un totale di 16,270 di spesa per R&S delle imprese italiane, sono stati investiti da imprese controllate da multinazionali estere (37,6%). I dati ISTAT consentono di specificare che la percentuale di spesa delle multinazionali è leggermente inferiore per l'industria (37,2%) e superiore per i servizi (38,7%).

Informazioni di fonte Eurostat sono disponibili solo per il 2021 e con riferimento al solo settore dell'industria. Nel 2021, il peso delle multinazionali sulla spesa per R&S delle imprese industriali italiane era pari al 31,9% (oltre 5 punti percentuali meno del 2022). Questo dato (Fig.70) appare allineato con quelli di altri paesi come i Paesi Bassi, il Portogallo o la Finlandia. Più ridotto è il ruolo delle multinazionali nella R&S di economie come la Francia (23,7%) o la Germania (17,9%).

**Figura 70. Percentuale sostenuta da multinazionali estere della spesa per R&S delle imprese industriali. Settore dell'industria in senso ampio. Vari paesi UE. Anno 2021.**



Fonte: Database Eurostat.

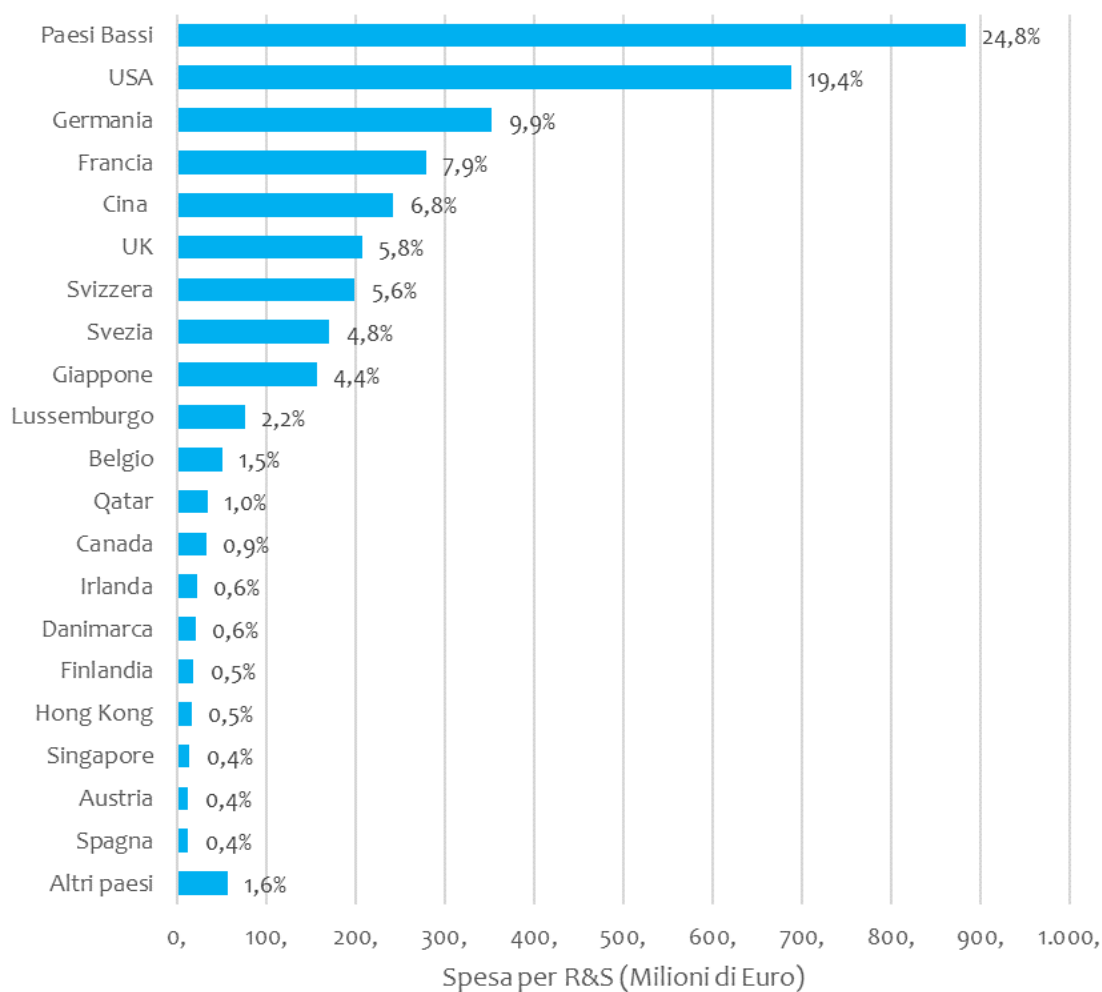
La motivazione di una presenza rilevante delle imprese multinazionali nel sistema di R&S privata di un paese è, in genere, o la debolezza industriale di quel paese (es. Romania) o la capacità di attrarre significativi investimenti esteri grazie all'eccellenza delle proprie infrastrutture scientifiche e formative o ad una legislazione societaria o fiscale particolarmente favorevole (es. Irlanda)<sup>[107]</sup>.

Un esempio che riguarda direttamente l'Italia è quello dei Paesi Bassi che, negli anni più recenti, è divenuto il paese più attraente nei processi di delocalizzazione dei gruppi industriali europei (quindi, anche italiani) che trovano utile avere la sede legale dove gli azionisti di maggioranza relativa sono più tutelati, in termini di decisioni gestionali, dalla normativa societaria<sup>[108]</sup>.

Già nel 2021, i gruppi multinazionali con sede nei Paesi Bassi controllavano il 24,8% della R&S svolta in Italia da imprese a controllo estero (Fig.71). I dati ISTAT 2022 segnalano che tale percentuale si è incrementata in un anno di almeno 10 punti percentuali (35,3%). Si tratta di un fenomeno che riguarda essenzialmente l'industria manifatturiera e un numero limitato di imprese, che mantengono però una rilevante presenza industriale in

Italia. Più tradizionale è l'influenza delle multinazionali statunitensi, tedesche e francesi (più recentemente anche cinesi) sulla R&S industriale italiana.

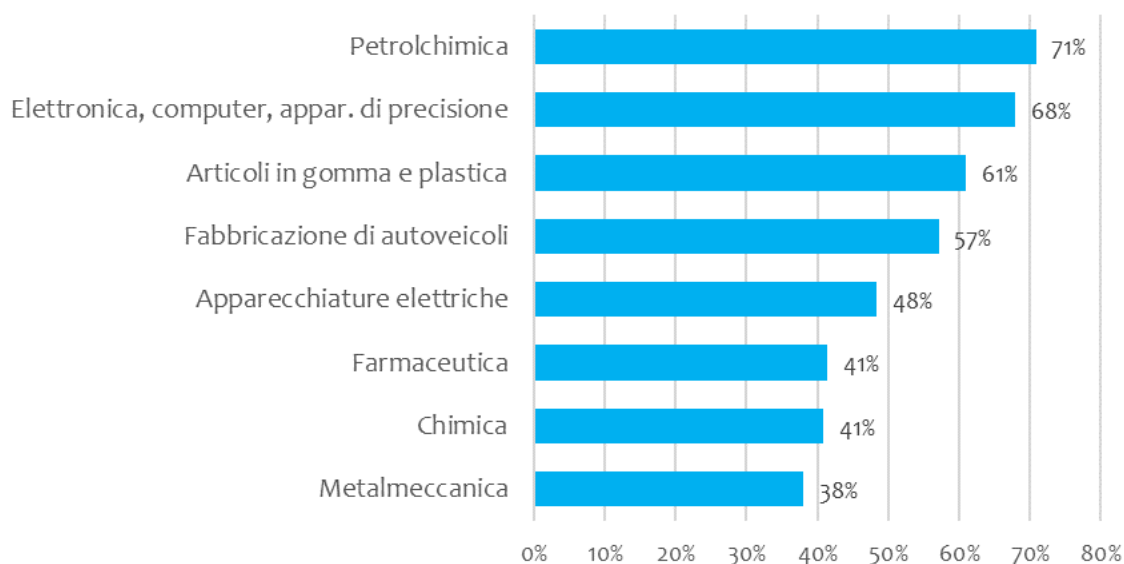
**Figura 71. Spesa per R&S di imprese industriali italiane controllate da multinazionali estere per paese di residenza del gruppo controllante. Milioni di Euro e percentuale sul totale. Anno 2021.**



Fonte: Database Eurostat.

L'impatto delle multinazionali estere a livello di R&S settoriale è descritto nella Fig.72 utilizzando, in questo caso, i più recenti dati 2022 di fonte ISTAT.

**Figura 72. Percentuale sui totali settoriali della spesa per R&S di imprese italiane controllate da multinazionali estere. Vari settori manifatturieri. Anno 2022.**



Fonte: ISTAT<sup>[109]</sup>.

Appare evidente la dipendenza da soggetti esteri per le attività di R&S svolte in alcuni comparti manifatturieri chiave come la filiera della chimica e petrolchimica, l'elettronica, la farmaceutica o il settore dell'automotive<sup>[110]</sup>. Un settore particolarmente internazionalizzato è, quindi, quello della farmaceutica e dei dispositivi medicali. Nel 2022, il 22,3% delle imprese farmaceutiche in Italia erano a controllo estero assommando il 49,6% degli addetti del settore, il 44,4% del valore aggiunto e, come già accennato, il 41,4% della spesa per R&S<sup>[111]</sup>.

L'esistenza di distretti industriali (Lombardia, Toscana, Lazio) con la presenza anche di importanti centri di ricerca pubblici, la domanda interna sostenuta dal sistema sanitario e la possibilità di accedere al mercato UE per gli operatori non europei<sup>[112]</sup> sono i fattori chiave di tale presenza estera.

Un altro settore con R&S assai internazionalizzata è quello della meccanica e, in particolare, dell'automazione industriale. Le competenze di alcuni distretti industriali rappresentano la base per sviluppare nuove attività in un contesto in cui la digitalizzazione apre enormi opportunità di innovazione<sup>[113]</sup>.

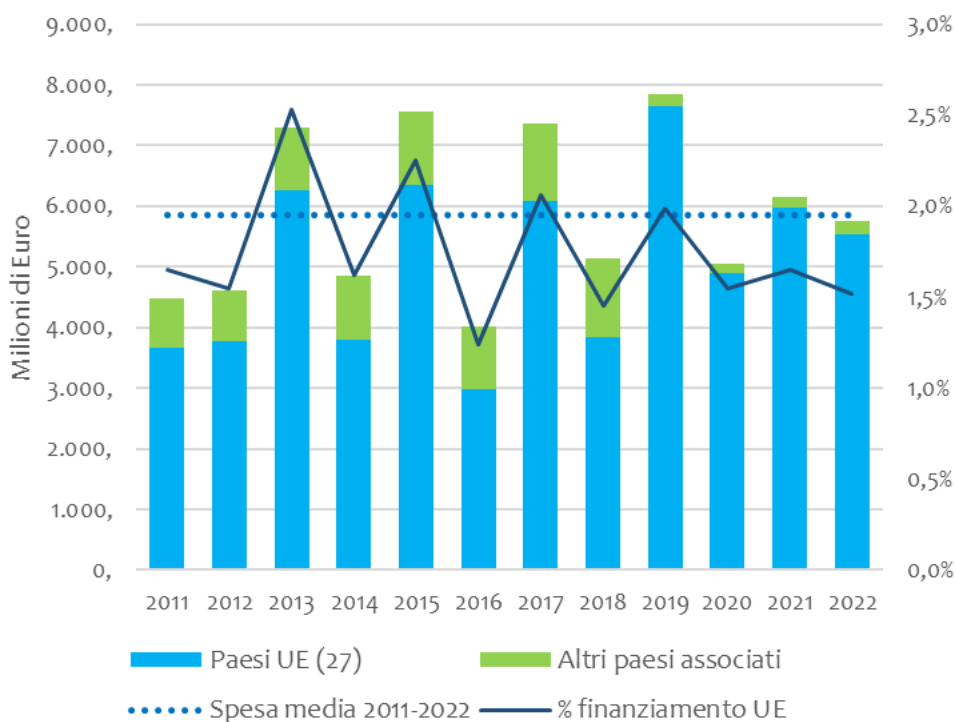
La Tab.9 utilizza i dati del Registro Globale dei Gruppi d'impresa<sup>[114]</sup> del Dipartimento Statistico delle Nazioni Unite per fornire un quadro della presenza di gruppi multinazionali in Italia selezionando quei soggetti che, sulla base di informazioni pubbliche o reperibili dai loro siti Web, evidenziano una capacità di R&S. La presenza di



## 4.4 L'Unione europea come fonte di finanziamento chiave della ricerca scientifica

Secondo le stime Eurostat sulle spese di R&S in Europa, i 27 paesi UE avrebbero investito tra il 2011 e il 2022 circa 280 miliardi di Euro annui per attività di ricerca<sup>[115]</sup> per un totale di 3.366 miliardi, a cui potrebbero essere aggiunti 633 miliardi di paesi associati<sup>[116]</sup> per un totale complessivo di circa 4.000 miliardi di Euro in ricerca. A confronto (e sulla base dei dati raccolti a livello di ciascun paese), si può stimare che il contributo erogato dalla Commissione europea per tali attività di ricerca avrebbe raggiunto, nello stesso periodo, la cifra di circa 70 miliardi di Euro (mediamente, l'1,75% del totale). La Fig.73 mostra l'evoluzione della spesa e del relativo finanziamento UE nel periodo considerato.

**Figura 73. Spesa totale per R&S dei paesi UE e associati e percentuale di finanziamento UE. Milioni di Euro. Anni 2011-2022.**



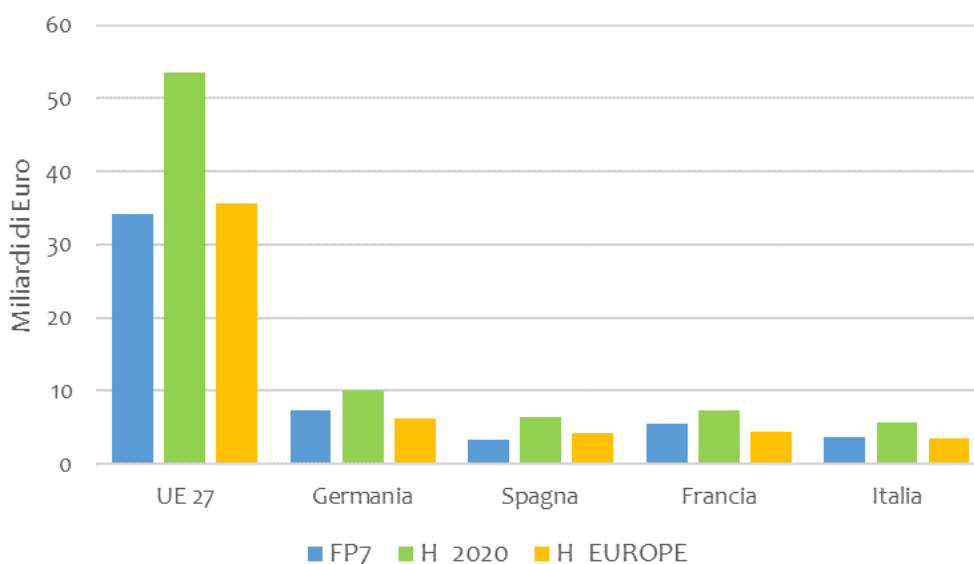
Fonte: Database Eurostat.

Questa statistica mette in evidenza la difficoltà che si incontra nel conciliare, rispetto a fenomeni economici complessi che coinvolgono milioni di soggetti diversi, dati prodotti a livello di istituzioni internazionali e dati raccolti empiricamente (o stimati) a livello di singolo operatore nazionale. Non c'è dubbio, infatti, che tra il 2011 e il 2022, la Commissione europea abbia investito significativamente nella ricerca e nell'innovazione attraverso programmi come Horizon 2020 (H\_2020) e Horizon Europe (H\_EUR). Il solo

programma H\_2020 (2014-2020) ha avuto un budget complessivo di 80 miliardi di Euro, sostenendo progetti in tema di salute, energia, tecnologia e sostenibilità. Il programma successivo, H\_EUR (2021-2027), ha stanziato un budget ancora maggiore di 95,5 miliardi di euro, segnalando un forte impegno nel rafforzare la ricerca e l'innovazione in Europa. Per il periodo precedente (2011-2013), i finanziamenti provenivano principalmente dal Settimo Programma Quadro (FP7), con un budget totale di circa 50 miliardi di Euro per il periodo 2007-2013. Complessivamente, tra il 2011 e il 2022, la Commissione Europea proclama quindi di aver destinato non 70, ma oltre 200 miliardi di euro alla ricerca e all'innovazione, supportando migliaia di progetti in settori strategici.

Il tema merita un approfondimento in quanto si deve tenere conto, in primo luogo, che i Progetti Quadro (FP, Framework Programs) non esauriscono l'impegno di finanziamento della R&S da parte della UE ma che, allo stesso tempo, non tutti i finanziamenti effettivamente erogati dalla Commissione europea ai soggetti partecipanti sono diretti a paesi membri UE<sup>[117]</sup>. Inoltre, bisogna considerare gli aspetti contabili, ovvero che non sempre tutti i fondi assegnati ai progetti dopo la fase di approvazione e negoziazione sono poi effettivamente erogati e che, comunque, le erogazioni sono distribuite nel tempo e, spesso, proseguono per alcuni anni dopo il termine ufficiale del programma in parallelo al perfezionamento delle procedure di rendicontazione<sup>[118]</sup>.

**Figura 74. Finanziamenti erogati ai paesi UE 27 tramite i Programmi Quadro tra 2007 e 2024. Miliardi di Euro.**



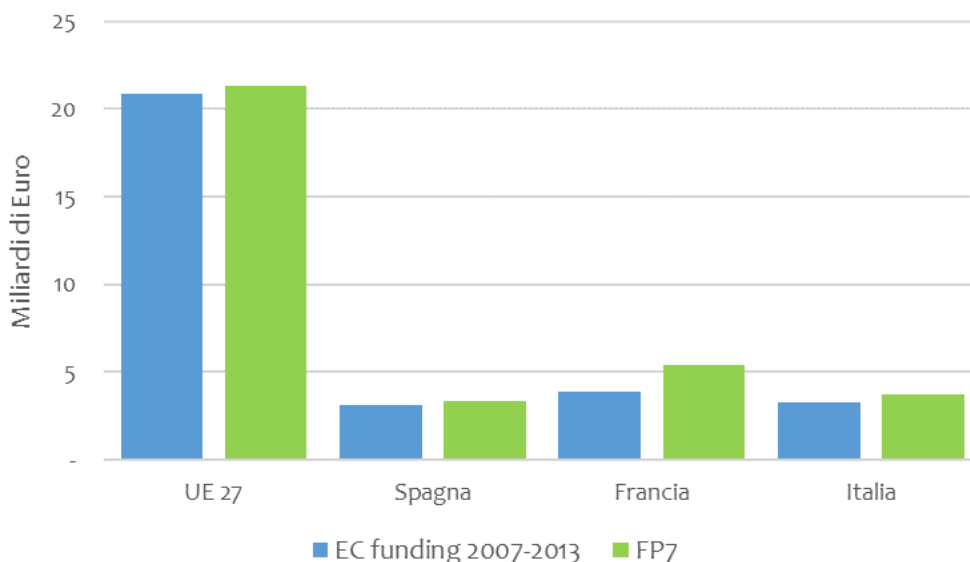
Fonte: Database Eurostat; Horizon Dashboard.

La Fig.74 mostra lo stato delle erogazioni effettive a fine 2024 degli FP che coprono il periodo 2007-2027. Ovviamente, il dato relativo a H\_EUR è soltanto parziale essendo giunto appena a metà del suo percorso. Come prevedibile, i quattro principali membri UE

hanno ricevuto oltre metà delle erogazioni destinate all'intero gruppo dei 27. Un ulteriore approfondimento (Fig.75) sulla dimensione effettiva del finanziamento UE aiuta ad avvicinare i dati amministrativi con i dati statistici sulla R&S.

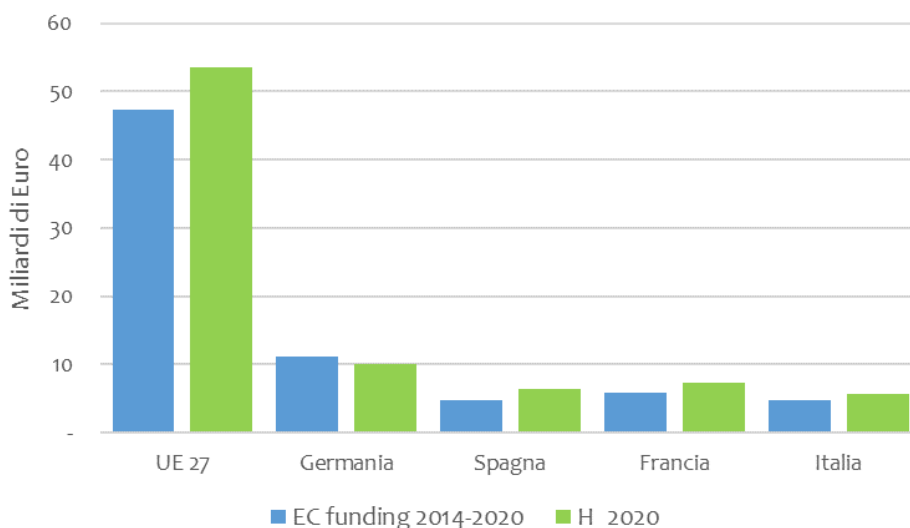
**Figura 75. Confronto tra i finanziamenti erogati ai paesi UE 27 tramite i Programmi Quadro tra 2007 e 2024 e il totale del finanziamento UE alla R&S nei rispettivi periodi di riferimento. Miliardi di Euro.**

a. Confronto tra finanziamento R&S della UE nel periodo 2007-2013 ed erogazioni FP7.



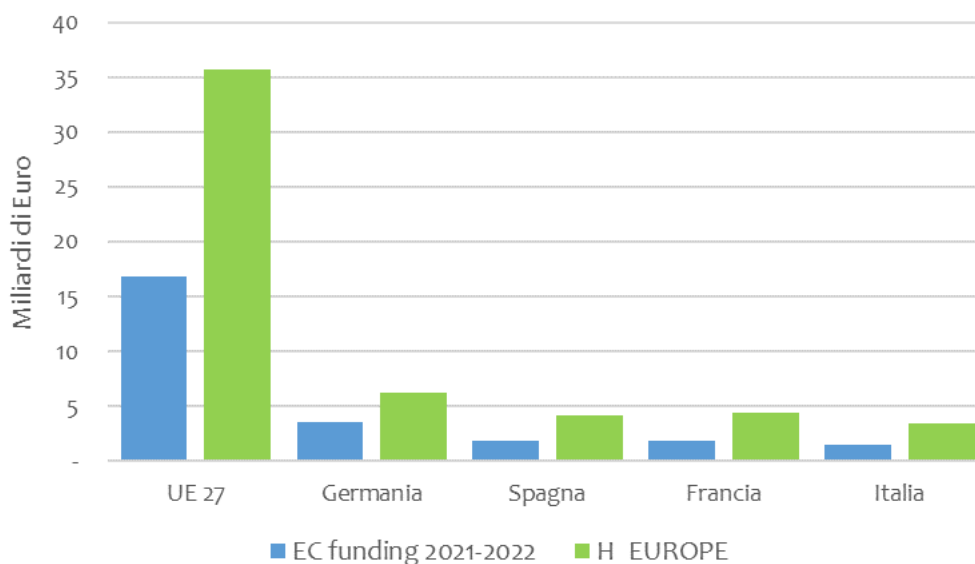
Fonte: Database Eurostat; Horizon Dashboard.

b. Confronto tra finanziamento R&S della UE nel periodo 2014-2020 ed erogazioni H\_2020.



Fonte: Database Eurostat; Horizon Dashboard.

c. Confronto tra finanziamento R&S della UE nel periodo 2021-2022 ed erogazioni H\_EUR.



Fonte: Database Eurostat; Horizon Dashboard.

Nei tre grafici della Fig.75 il confronto tra dato amministrativo (erogazioni per progetti FP) e dato statistico (finanziamento totale alla R&S) è proposto separatamente per i tre periodi di programmazione settennale della Commissione europea. Le situazioni messe a confronto sono ovviamente eterogenee. Nel caso del FP7 (totalmente rendicontato) le differenze appaiono marginali per l'insieme della UE 27 (circa 2%) ma piuttosto elevate per i maggiori paesi UE (non sono disponibili, purtroppo, i dati statistici sulla Germania). Ad esempio, la differenza per la Francia è del 28%, ma anche per l'Italia supera l'11%. I motivi di tale disallineamento sono probabilmente contabili: nei paesi maggiori è più ampia la partecipazione delle imprese (che tendono ad anticipare le spese di cui si prevede il rimborso a consuntivo) e più frequente la gestione di grandi progetti che prevedono tempi più lunghi di rendicontazione.

Nel caso dell'H\_2020 (quasi totalmente rendicontato) il distacco tra i due dati è più marcato e pari quasi al 12%. Ad integrazione delle considerazioni già proposte, si può osservare che la Germania risulta avere un finanziamento UE per la propria R&S, come risultante dalle statistiche, superiore di quasi il 12% alle erogazioni H\_2020. Se si esclude la possibile erogazione, nello stesso periodo, di fondi per la ricerca e l'innovazione aggiuntivi rispetto ai FP<sup>[19]</sup>, si può ipotizzare un effetto trascinarsi dei flussi di pagamento relativi al FP7 lungo il periodo operativo di H\_2020.

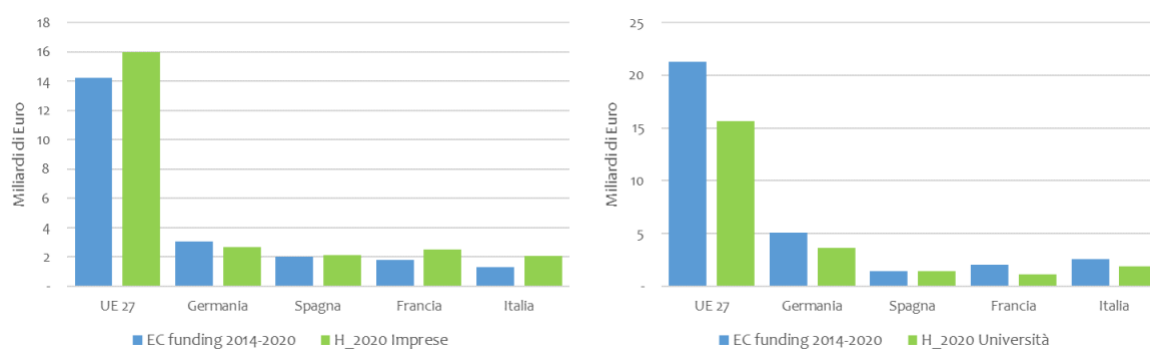
Infine, la sistematica incoerenza tra finanziamenti alla R&S ed erogazioni relative a progetti H\_EUR è facilmente spiegabile con la disponibilità di dati statistici limitata al

2022 che rende complicato il confronto con dati sulle erogazioni che comprendono anche gli anni 2023 e 2024.

In sintesi, H\_2020 fornisce il più utile periodo di confronto tra dati statistici e amministrativi e consente di verificare più accuratamente eventuali differenze di rendicontazione dei finanziamenti europei per la R&S tra settori diversi.

**Figura 76. Confronto tra i finanziamenti erogati ai paesi UE 27 tramite il programma H\_2020 e il finanziamento UE alla R&S dei settori delle imprese (a) e dell'università (b) nel periodo 2014-2020. Miliardi di Euro.**

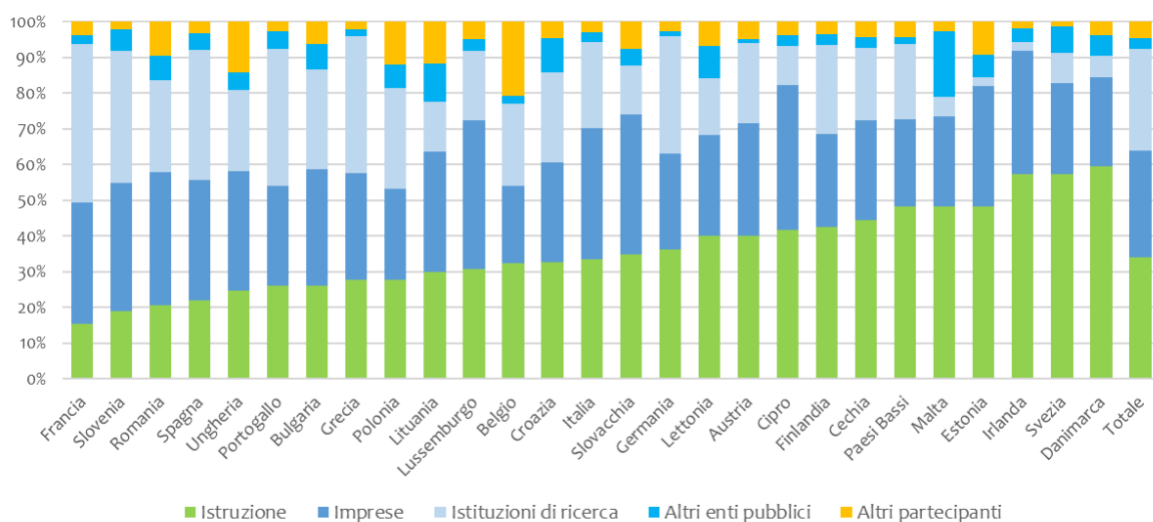
a. Imprese b. Università



Fonte: Database Eurostat; Horizon Dashboard.

La Fig.76 consente di osservare, in effetti, una chiara differenza nell'approccio alla rendicontazione, contabile e statistica, dei finanziamenti alla R&S tra imprese e università. Con riferimento agli stessi periodi di rendicontazione, vi è una prevalenza (con la solita eccezione della Germania) dei pagamenti H\_2020 rispetto ai finanziamenti R&S UE tra le imprese e, al contrario, un livello più alto di finanziamento dichiarato dalle università rispetto ai pagamenti H\_2020 effettivamente ricevuti. Se la capacità delle imprese di anticipare i fondi necessari all'avvio di progetti di ricerca europei può spiegare i rari casi di eccesso di finanziamento su erogazioni H\_2020, per le università tale fattore appare una spiegazione poco plausibile. Una possibile ipotesi è quella relativa ad una confusione contabile tra costo complessivo di un progetto di ricerca (incluso il contributo netto UE e il cofinanziamento nazionale) e rimborso effettivo dei costi sostenuti, necessariamente inferiore. Ciò potrebbe indurre le università a contabilizzare (sempre a fini statistici) i costi associati a progetti UE come finanziamenti UE alla R&S anche quando solo una parte di quei costi saranno effettivamente rimborsati dalla UE.

**Figura 77. Distribuzione percentuale delle erogazioni H\_2020 per tipo di partecipante. Paesi UE 27.**

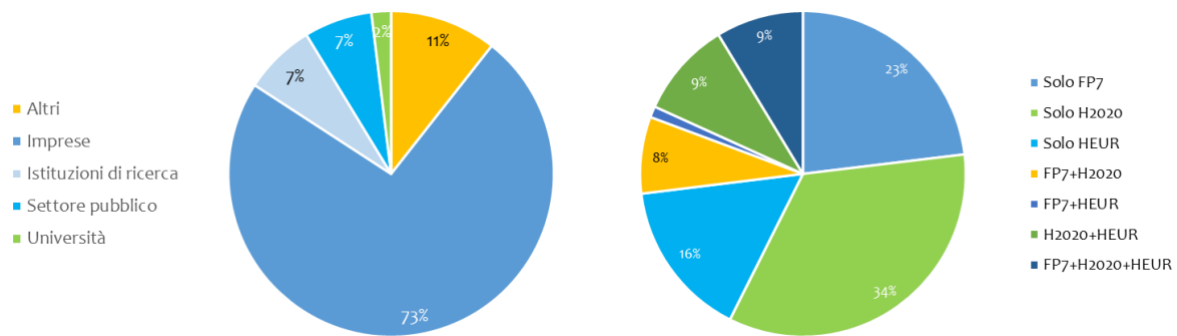


Fonte: Horizon Dashboard.

Un ulteriore aspetto, già evidente nella Fig.76, viene descritto più in dettaglio nella Fig.77 e riguarda la distribuzione dei finanziamenti H\_2020 per tipologia di partecipante secondo la classificazione della Commissione europea.

Le tre macro-categorie delle imprese, degli Enti di ricerca<sup>[120]</sup> e degli Enti di istruzione<sup>[121]</sup> hanno ricevuto - escludendo alcuni casi particolari di paesi di piccola dimensione o con istituzioni private particolarmente rilevanti - intorno al 90%-95% dei finanziamenti H\_2020. L'Italia si posiziona, ad esempio, quasi perfettamente in linea con la media UE. Dei flussi finanziari H\_2020 diretti a soggetti italiani hanno infatti beneficiato per il 33,5% le università, per il 36,7% le imprese e per il 24% le istituzioni, prevalentemente pubbliche, di ricerca. Altri paesi sono influenzati nella loro partecipazione a H\_2020 dalla struttura del loro sistema della ricerca e vedono la prevalenza di un settore rispetto agli altri. Un esempio è la Danimarca dove le università hanno ricevuto circa il 60% dei finanziamenti H\_2020; oppure la Francia dove i grandi enti pubblici di ricerca hanno fatto la parte del leone ricevendo oltre il 44% dei finanziamenti. Infine, in Germania - che ha ricevuto comunque quasi il doppio dei finanziamenti italiani - si può notare che le imprese hanno avuto un ruolo inferiore rispetto a quanto accaduto in Italia, con meno del 27% di finanziamenti.

**Figura 78. Partecipanti italiani a FP7, H\_2020. H\_EUR per categoria e per numero di partecipazioni.**

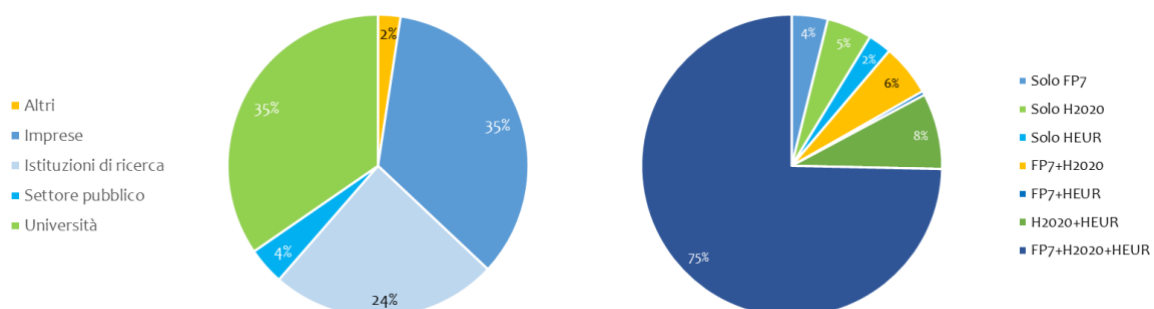


Fonte: Horizon Dashboard.

Con riferimento al caso italiano, la Fig.78 fornisce alcuni dati di base per individuare il profilo del tipico soggetto partecipante a progetti dei FP europei. In questo caso, vengono considerati i tre programmi attivi dal 2007: FP7, H\_2020 e H\_EUR (attualmente in corso). Su un totale di 6.514<sup>[122]</sup> soggetti coinvolti in almeno un progetto di uno dei tre FP, il 73% circa sono imprese, l'11% sono soggetti che la Commissione europea classifica come "altri" ma che sono essenzialmente organizzazioni non profit<sup>[123]</sup>, il 7% sono istituzioni di ricerca pubbliche o private, un ulteriore 7% sono istituzioni pubbliche che non hanno la ricerca come loro principale compito istituzionale, infine, il 2% residuo sono istituzioni universitarie e assimilate.

Riguardo ai diversi profili di partecipazione agli FP, il 73% ha contribuito alle attività di un solo FP (23% solo FP7, 34% solo H\_2020, 16% solo H\_EUR, ancora in corso). Tralasciando i pochissimi soggetti che hanno partecipato ai due FP più lontani tra loro (FP7 e H\_EUR), troviamo che l'8% ha partecipato a FP7 e, di seguito, ad H\_2020, il 9% ha partecipato ad H\_2020 e al successivo H\_EUR e, infine, un ulteriore 9% ha partecipato ai tre FP.

**Figura 79. Pagamenti a partecipanti italiani a FP7, H\_2020. H\_EUR per categoria e per numero di partecipazioni.**

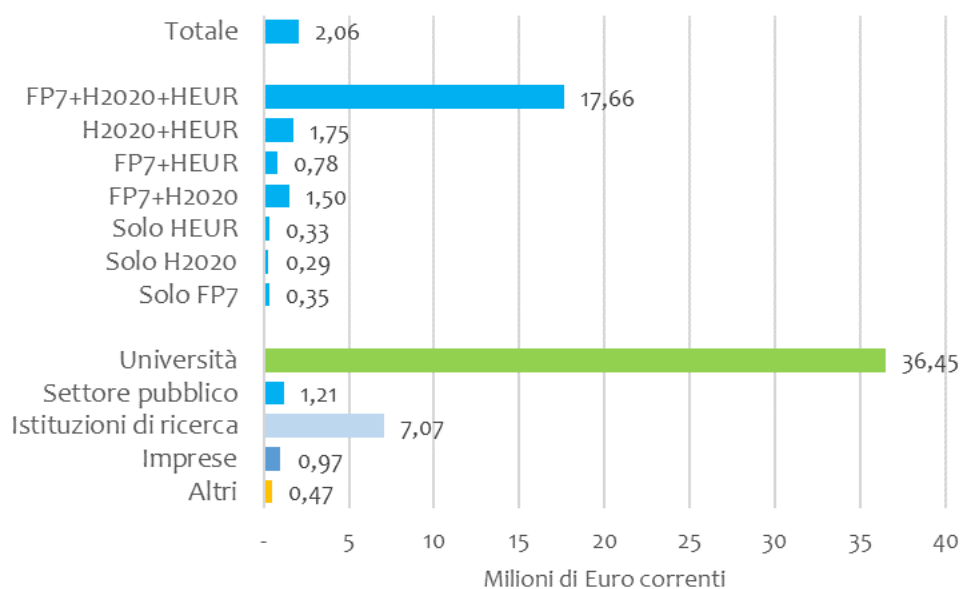


Fonte: Horizon Dashboard.

I due grafici della Fig.79 consentono un cambio di prospettiva passando ad analizzare il totale dei pagamenti ricevuti, in totale,<sup>[124]</sup> dai partecipanti italiani ai tre FP considerati. A dicembre 2024, il totale dei pagamenti ricevuti da partecipanti italiani a FP7, H\_2020 e H\_EUR - ovvero, con riferimento al periodo 2007-2024 - assommava, come già accennato, a 13,39 miliardi di Euro. La distribuzione dei pagamenti tra le categorie evidenziate nella Fig.78 rivela che, ad esempio, le imprese (73% dei beneficiari in numero) hanno ricevuto il 35% dei finanziamenti, la stessa percentuale delle università che erano però solo il 2% dei percettori. Similmente, si riduce il peso delle istituzioni pubbliche non di ricerca e del settore non profit, lasciando il ruolo di terzo maggiore percettore alle istituzioni di ricerca che hanno ricevuto il 24% dei pagamenti.

Passando ai profili di partecipazione, il 9% dei soggetti partecipanti - ovvero coloro che sono stati in grado di contribuire ai tre FP - ha, di conseguenza, ricevuto il 75% dei finanziamenti, lasciando percentuali assai inferiori a coloro che sono stati impegnati in progetti di ricerca europei in modo meno sistematico o, addirittura, episodico.

**Figura 80. Pagamenti medi a partecipanti italiani a FP7, H\_2020. H\_EUR per categoria e per numero di partecipazioni. Milioni di Euro correnti.**



Fonte: Horizon Dashboard.

La sintesi dei dati presentati è evidente nella Fig.80 che mostra quali sono i settori della ricerca italiana che hanno ricevuto un livello di sostegno tangibile, nell'arco degli ultimi 17 anni, in termini di finanziamenti europei alla ricerca. Rispetto ad un finanziamento complessivo medio di circa 2 milioni di Euro, quelle imprese e istituzioni che sono state in grado di accedere a finanziamenti FP per tutti i tre programmi considerati hanno

ricevuto, sempre in media, 17,7 milioni di Euro ciascuna. La partecipazione occasionale ai FP sembra corrispondere ad un finanziamento medio che non supera, per il singolo programma, alcune centinaia di migliaia di Euro.

Riguardo alla distribuzione settoriale dei finanziamenti, le università sono indubbiamente i soggetti meglio attrezzati, almeno in Italia, per intercettare i flussi di risorse generati dai FP europei. Nel periodo in esame, ciascun soggetto del settore dell'istruzione impegnato in almeno un progetto di ricerca ha ricevuto in media 36,5 milioni di Euro. Assai minore è la capacità di attrazione di tali finanziamenti da parte delle istituzioni di ricerca (7,1 milioni di Euro in media) e soprattutto delle imprese (1 milione di Euro in media, seppure con le necessarie eccezioni).

**Tabella 10. Ranking dei 50 principali partecipanti italiani a FP7, H\_2020 e H\_EUR per ammontare di finanziamento ricevuto sino a dicembre 2024.**

	PARTECIPANTI	PAGAMENTI 2007-2024 (MIL. €)				CATEGORIA
		FP7	H_2020	H_EUR	TOTALE	
1	CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE	231,52	325,53	169,13	726,18	ISTITUZ. DI RICERCA
2	POLITECNICO DI MILANO	87,25	195,90	149,84	432,99	UNIVERSITA
3	ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITA DI BOLOGNA	83,19	154,93	120,45	368,56	UNIVERSITA
4	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI PADOVA	63,69	106,56	120,11	290,36	UNIVERSITA
5	FONDAZIONE ISTITUTO ITALIANO DI TECNOLOGIA	49,90	139,81	55,57	245,28	ISTITUZ. DI RICERCA
6	POLITECNICO DI TORINO	54,89	107,60	70,34	232,83	UNIVERSITA
7	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI ROMA LA SAPIENZA	73,96	98,97	54,59	227,52	UNIVERSITA
8	LEONARDO - SOCIETA PER AZIONI	51,40	118,51	36,98	206,89	IMPRESE
9	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI MILANO	54,81	80,95	56,26	192,05	UNIVERSITA
10	AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE	46,86	97,47	19,50	163,83	ISTITUZ. DI RICERCA
11	UNIVERSITA DI PISA	47,10	72,30	40,26	159,66	UNIVERSITA
12	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI TRENTO	49,71	58,81	48,29	156,81	UNIVERSITA
13	CENTRO RICERCHE FIAT SCPA	71,90	64,50	16,07	152,47	ISTITUZ. DI RICERCA
14	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI TORINO	29,92	61,59	51,93	143,44	UNIVERSITA
15	ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE	49,73	66,44	22,70	138,87	ISTITUZ. DI RICERCA
16	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI FIRENZE	38,20	54,68	42,50	135,39	UNIVERSITA
17	ENGINEERING - INGEGNERIA INFORMATICA SPA	29,97	67,24	32,70	129,91	IMPRESE
18	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II	31,73	54,89	37,29	123,90	UNIVERSITA
19	RINA CONSULTING SPA	31,74	46,11	40,79	118,65	IMPRESE
20	UNIVERSITA COMMERCIALE LUIGI BOCCONI	20,78	46,58	47,54	114,90	UNIVERSITA
21	SCUOLA SUPERIORE DI STUDI UNIVERSITARI E DI PERFEZIONAMENTO S.ANNA	34,96	43,35	36,23	114,58	UNIVERSITA
22	UNIVERSITA CA' FOSCARI VENEZIA	14,31	60,65	38,20	113,16	UNIVERSITA
23	STMICROELECTRONICS SRL	43,20	53,27	10,65	107,13	IMPRESE
24	GE AVIO SRL	13,44	44,02	46,07	103,53	IMPRESE
25	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI ROMA TOR VERGATA	33,41	47,68	22,12	103,21	UNIVERSITA
26	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI GENOVA	31,27	39,83	31,20	102,31	UNIVERSITA
27	FONDAZIONE BRUNO KESSLER	29,43	37,27	34,23	100,93	ISTITUZ. DI RICERCA
28	EUROPEAN UNIVERSITY INSTITUTE	34,85	37,36	21,71	93,92	UNIVERSITA
29	FONDAZIONE CENTRO EURO-MEDITERRANEO SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI	12,80	32,46	48,30	93,57	ISTITUZ. DI RICERCA
30	UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA	20,56	45,71	19,69	85,95	UNIVERSITA
31	CINECA CONSORZIO INTERUNIVERSITARIO	21,79	56,26	7,65	85,69	ISTITUZ. DI RICERCA
32	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI PAVIA	19,07	33,84	22,31	75,22	UNIVERSITA
33	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI VERONA	20,71	31,26	19,93	71,90	UNIVERSITA
34	MINISTERO DELLE IMPRESE E DEL MADE IN ITALY	0,04	0,33	69,26	69,63	SETT. PUBBLICO
35	UNIVERSITA CATTOLICA DEL SACRO CUORE	22,41	27,53	19,68	69,62	UNIVERSITA
36	C.I.R.A. CENTRO ITALIANO RICERCHE AEROSPAZIALI SCPA	23,18	27,40	17,82	68,40	ISTITUZ. DI RICERCA
37	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA	16,37	31,74	19,45	67,57	UNIVERSITA
38	CONSORZIO NAZIONALE INTERUNIVERSITARIO PER LE TELECOMUNICAZIONI	15,57	25,43	21,64	65,63	UNIVERSITA
39	OSPEDALE SAN RAFFAELE SRL	8,84	34,41	20,58	63,83	IMPRESE
40	ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA	18,97	32,88	9,74	61,59	ISTITUZ. DI RICERCA
41	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI SIENA	21,71	23,69	11,75	57,15	UNIVERSITA
42	SCUOLA INTERNAZIONALE SUPERIORE DI STUDI AVANZATI DI TRIESTE	23,79	23,88	7,89	55,56	UNIVERSITA
43	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI PERUGIA	24,20	19,72	11,45	55,37	UNIVERSITA
44	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI PARMA	22,76	20,12	12,26	55,15	UNIVERSITA
45	UNIVERSITA POLITECNICA DELLE MARCHE	10,21	25,74	17,78	53,73	UNIVERSITA
46	FONDAZIONE TELETHON ETS	18,97	19,16	11,05	49,18	ISTITUZ. DI RICERCA
47	NOVAMONT SPA	4,22	28,32	15,96	48,50	IMPRESE
48	ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA	21,45	19,66	7,05	48,16	ISTITUZ. DI RICERCA
49	ACCADEMIA EUROPEA DI BOLZANO	7,67	25,00	14,25	46,93	ISTITUZ. DI RICERCA
50	HITACHI RAIL STS SPA	6,52	26,89	13,17	46,59	IMPRESE

Fonte: Horizon Dashboard.

Il tema che emerge dai dati disponibili è quello di una elevata concentrazione dei finanziamenti FP europei destinati all'Italia verso un numero limitato di soggetti pubblici e privati. La Tab.10 propone la lista dei 50 principali partecipanti ai tre FP considerati, elencati in ordine decrescente di finanziamenti ricevuti. Complessivamente, questi 50 soggetti valgono circa la metà dei finanziamenti totali erogati nel periodo 2007-2024 a imprese e istituzioni italiane (su un totale, si ricorda, di circa 6.500 partecipanti).

Anche se il principale percettore è stato di gran lunga il CNR (726 milioni di Euro), sono le università - confermando il dato statistico - a prevalere in quanto a capacità di attrarre finanziamenti. Le prime tre (Politecnico di Milano, Bologna e Padova) hanno ricevuto oltre un miliardo di Euro. Ma sono ben 28 le università presenti in Tab.10 che, avendo ricevuto in totale 3,82 miliardi di Euro di finanziamenti, hanno ottenuto oltre l'80% dei finanziamenti FP all'intero settore dell'istruzione.

Le imprese sono otto e combinano la presenza di grandi gruppi industriali (Leonardo, Stellantis già Fiat, STMicroelectronics, ENI) con eccellenze nella ricerca settoriale (informatica, ingegneria ferroviaria, navale e aeronautica, sanità). In generale, i FP non sono però lo strumento più adatto per lo sviluppo di progetti di ricerca finalizzati a significativi miglioramenti concorrenziali dal momento che i risultati dei progetti FP (conseguiti, di regola, all'interno di consorzi pubblici-privati) sono di difficile appropriazione da parte di singole imprese. Non è secondario, in tale prospettiva, l'orientamento dei FP europei al sostegno della ricerca (e dell'innovazione) nelle piccole e medie imprese<sup>[125]</sup> che sposta necessariamente l'equilibrio di tali programmi di finanziamento a ricerca e innovazione verso questo secondo obiettivo.

Le istituzioni di ricerca pubbliche e private sono, come già osservato, il terzo pilastro della partecipazione italiana ai FP. La Tab.10 mostra come, almeno in termini di capacità attrattiva di finanziamenti europei, le istituzioni private siano altrettanto efficaci dei principali enti di ricerca statali. I soggetti citati - che valgono il 60% dei finanziamenti della categoria, considerando il CNR - includono enti di diritto pubblico (CNR, ENEA, INFN, ecc.), enti pubblici governati da fondazioni (IIT), fondazioni (Bruno Kessler, CMCC), consorzi non profit con personalità di diritto privato (CINECA, CNIT), enti del terzo settore (Telethon), associazioni (Accademia Europea) e società consortili per azioni a controllo privato o pubblico (CRF, CIRA). Tale varietà conferma l'estrema vivacità di quella parte del sistema italiano della ricerca che integra, con obiettivi e modalità di gestione propri, le attività di ricerca del sistema pubblico da un lato e delle imprese dall'altro.

---

<sup>86</sup> I dati della Germania sono riferiti al 2021.

87 Non sono disponibili dati per Lussemburgo, Estonia, Bulgaria e Cipro.

88 OECD, Tax or social contributions relief for firms investing in R&D and innovation ([https://stip.oecd.org/stip/interactive-dashboards/policy-instruments/Tax\\_relief](https://stip.oecd.org/stip/interactive-dashboards/policy-instruments/Tax_relief)). Dati estratti in data 25/11/2024.

89 OECD Data Explorer, R&D tax expenditure and direct government funding of BERD, Indirect government support through R&D tax incentives, GTARD. (<https://data-explorer.oecd.org/>). Dati estratti in data 25/11/2024.

90 Si segnala che l'UE sta ancora perseguendo l'obiettivo di un livello di spesa per R&S pari al 3% del Pil (Council Recommendation (EU) 2021/2122 of 26 November 2021 on a Pact for Research and Innovation in Europe) a cui la spesa per R&S delle imprese dovrebbe contribuire in misura sostanziale. Il livello attuale in Italia dello 0,83% è oggettivamente lontano dal target atteso.

91 Esistono diverse stime relative alla consistenza del FFO dovute al conteggio o meno di interventi ad hoc, oppure alla sua valutazione in diverse fasi del processo di spesa (previsione, assestamento, rendiconto). In questo caso sono stati considerati i valori di competenza impegnati a rendiconto del capitolo 1694 del bilancio del MUR (ex MIUR) come risultanti dallo studio della Camera dei Deputati (2021) per i dati fino al 2019 e agli Open Data della Ragioneria Generale dello Stato relativamente agli anni 2020 (<https://bdap-opendata.rgs.mef.gov.it/content/2020-rendiconto-11-universit%C3%A0-dpcm-22092014-art3>), 2021 (<https://bdap-opendata.rgs.mef.gov.it/content/2021-rendiconto-11-universit%C3%A0-dpcm-22092014-art3>) e 2022 (<https://bdap-opendata.rgs.mef.gov.it/content/2022-rendiconto-11-universit%C3%A0-dpcm-22092014-art3?metadati=showall>).

92 Acronimo, proposto dal Manuale di Frascati, per: "Government budget allocations for R&D". Semplificando una materia che è resa complessa dalla diversità delle procedure di approvazione del bilancio statale nei diversi paesi che adottano il Manuale di Frascati (ma anche nell'ambito della stessa UE), si può considerare che il dato GBARD dovrebbe essere calcolato, in linea di principio, due volte l'anno. La prima, con riferimento alla somma di tutti i capitoli di spesa (o frazioni di essi) che includono spese per R&S come determinati nella fase delle previsioni iniziali di bilancio. La seconda, relativamente agli stessi valori ma determinati nella fase di assestamento del bilancio. Si tratta, comunque, di dati previsionali.

93 In mancanza di informazioni metodologiche dettagliate, una possibile ipotesi che potrebbe spiegare la rapida crescita della stima GBARD è l'avvio di interventi di sostegno all'innovazione e alla Trasformazione 4.0 delle imprese che prevedono però, di regola, attività di R&S in misura molto contenuta e, di conseguenza, a rischio di sopravvalutazione se stimate mediante coefficienti predefiniti.

94 Volendo impostare degli obiettivi di politica della ricerca in termini di aumento del GBARD sul Pil (MUR, 2023 che riprende la proposta di Amaldi e Maiani, 2023) sarebbe necessario verificare che canali di finanziamento aggiuntivi, oltre che divenire permanenti, siano riportati nella contabilità di Stato in una modalità che possa essere rilevata nel processo di stima GBARD. In realtà, rispetto ad ipotesi di incremento del rapporto GBARD/Pil fino al 0,70/0,75%, tale rapporto ha raggiunto un massimo dello 0,66% nel 2020, in coincidenza con una netta riduzione del Pil a causa della pandemia, e nei tre anni successivi si è stabilizzato intorno al 63/64% perché l'indicatore non ha potuto tenere conto degli ingenti investimenti del PNRR.

95 Il riferimento è al Manuale Eurostat che indica le procedure per adottare a livello UE le previsioni dell'Ufficio statistico delle Nazioni Unite per la redazione dei conti nazionali (Eurostat, 2013). Il tema della misurazione della R&S nei conti nazionali è ampiamente trattato in uno specifico documento OCSE (OECD, 2009a).

96 [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Classification\\_of\\_the\\_functions\\_of\\_government\\_\(COFOG\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Classification_of_the_functions_of_government_(COFOG))

97 Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si inserisce nel quadro del programma di sostegni agli Stati membri UE denominato Next Generation EU, puntando su digitalizzazione, transizione ecologica e inclusione sociale. Con oltre 190 miliardi di euro da investire tra 2021 e 2026 è il più grande piano europeo di sostegno alle riforme strutturali e agli investimenti necessari per promuovere la crescita economica post Covid-19 e la convergenza con gli obiettivi europei di sviluppo sostenibile e competitività.

98 È necessario chiarire che i programmi di incentivazione all'innovazione e alla digitalizzazione delle imprese denominati Transizione 4.0 e 5.0 non vengono considerati in relazione alla loro ridotta componente di R&S.

99 Questo tema verrà ripreso nel paragrafo 6.5.

100 In particolare, sono state consultate le Relazioni della Corte dei Conti sullo Stato di attuazione del PNRR (CdC 2024 e precedenti) e i documenti informativi del MUR (MUR, 2021a).

101 "L'importanza dell'uso degli incentivi fiscali per favorire la R&S in Italia è stata da ultimo riconosciuta nell'ambito del PNRR italiano, approvato dal Consiglio della UE a luglio 2021. In particolare, il PNRR finanzia il credito d'imposta

R&S negli anni d'imposta 2021 e 2022, per un ammontare complessivo di 2.008 milioni di euro; il costo totale della misura per i due anni considerati è in realtà pari a 2.520 milioni di euro, ma il PNRR non include l'onere per il credito d'imposta utilizzato dalle imprese operanti nei settori potenzialmente inquinanti (*Do Not Substantially Harm* - DNSH)". Audizione del Direttore Generale delle Finanze, Giovanni Spalletta, al Senato della Repubblica per l'Indagine conoscitiva sugli strumenti di incentivazione fiscale con particolare riferimento ai crediti di imposta, 7/2/2023 ([https://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg19/attachments/documento\\_evento\\_procedura\\_commissione/files/000/425/291/Memoria\\_Dipartimento\\_delle\\_Finanze\\_.pdf](https://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg19/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/425/291/Memoria_Dipartimento_delle_Finanze_.pdf)).

102 Si tratta dei sette programmi considerati dal Tavolo tecnico con valori aggiornati a seguito della rimodulazione 2023 del PNRR. I coefficienti utilizzati per stimare l'impatto sulla R&S pubblica sono quelli proposti dallo stesso Tavolo tecnico (MUR, 2023, Tabella 7A).

103 La stima del Tavolo tecnico era di 6,082 miliardi di Euro (MUR, 2023, Tabella 7B). Bisogna segnalare che il Tavolo tecnico non classifica tra gli investimenti PNRR i bandi PRIN (Progetti di ricerca di significativo interesse nazionale) e i bandi per Progetti di ricerca presentati da giovani ricercatori che sono attività MUR ma, nel periodo in questione, finanziate dal PNRR. Tale integrazione aggiungerebbe al GBARD un totale di circa 2 miliardi di Euro.

104 Tabella 6 in MUR (2023).

105 Come emerge dalla descrizione dei diversi investimenti PNRR, alcuni di essi non sono però aggiuntivi ma sostitutivi di spese che il MUR avrebbe dovuto comunque sostenere con risorse proprie (es. i progetti PRIN).

106 Ad integrazione delle informazioni raccolte dalle relazioni ufficiali sul PNRR (Corte dei Conti, 2024 e Dipartimento per le politiche di coesione, 2024), elementi quantitativi sulle spese PNRR effettuate nel corso del 2024 sono stati acquisiti dal sito Web <https://openpnrr.it/> che monitora per la Fondazione OpenPolis (<https://fondazione.openpolis.it/>) l'utilizzo dei fondi PNRR sulla base di dati pubblici.

107 Un approfondimento sulle strategie delle multinazionali nel contesto della R&S in Italia si trova in Cozza et al. (2018).

108 Si veda: [https://www.corriere.it/economia/finanza/23\\_agosto\\_15/brembo-campari-mediaset-perche-aziende-italiane-vanno-olanda-cosa-si-puo-fare-trattenerle-57934a9c-1f0b-11ee-bfca-f44c975a09c3.shtml](https://www.corriere.it/economia/finanza/23_agosto_15/brembo-campari-mediaset-perche-aziende-italiane-vanno-olanda-cosa-si-puo-fare-trattenerle-57934a9c-1f0b-11ee-bfca-f44c975a09c3.shtml)

109 Per questa figura sono state consultate la Nota ISTAT (2024d) e la relativa appendice statistica (<https://www.istat.it/comunicato-stampa/struttura-e-competitivita-delle-imprese-multinazionali-anno-2022/>).

110 Le statistiche UE sulle attività delle imprese multinazionali fanno riferimento a linee guida metodologiche definite a livello internazionale (Eurostat, 2024) e definiscono la nazionalità di controllo di un gruppo o di una singola impresa con riferimento alla sede legale del cosiddetto controllante ultimo. La definizione è la seguente: "unità istituzionale (impresa, persona fisica o istituzione) che si colloca all'ultimo anello della catena di controllo dell'impresa. Pertanto, al fine di individuare correttamente questo soggetto, è necessario ricostruire l'intera catena di controllo fino ad individuare il soggetto economico che non risulta a sua volta controllato, direttamente o indirettamente, da altri. Il paese del controllante è individuato dalla residenza del controllante ultimo" (ISTAT, 2024d). Tale approccio privilegia il controllo legale di un'impresa sulla effettiva attività di gestione, ovvero il controllo operativo. Di conseguenza, un gruppo di imprese la cui proprietà è da riferire ad una società finanziaria con sede legale nel paese X ma dipendenti operativamente da una società capogruppo nel paese Y saranno considerate affiliate al paese X.

111 ISTAT (2024d).

112 Secondo elaborazioni Farindustria su dati ISTAT (Farindustria, 2024), l'export del settore farmaceutico italiano ha raggiunto nel 2023 un saldo positivo di circa 17 miliardi di Euro ponendo la farmaceutica come il secondo maggiore settore esportatore dopo la meccanica.

113 Secondo l'associazione di categoria UCIMU, l'Italia nel 2023 è stato il quinto paese al mondo nella produzione di macchine utensili e robot industriali e il quarto per export e utilizzo (<https://www.ucimu.it/settore/>).

114 La Commissione Statistica delle Nazioni Unite, nella sua 46<sup>a</sup> sessione del 2015, ha approvato la creazione di un Global Group Register (GGR), un registro globale dei gruppi di imprese multinazionali, con l'obiettivo di migliorare la comprensione e la misurazione del commercio internazionale e delle statistiche sulla globalizzazione (E/2015/24, Decisione 46/107, Punto d(i)). Il GGR 2020 (pubblicato a giugno 2022) contiene informazioni sulle 100+ multinazionali più grandi a livello globale. Il registro si basa esclusivamente su dati pubblicamente accessibili e non contiene dati riservati forniti dagli uffici statistici nazionali (<https://unstats.un.org/unsd/business-stat/GGR/>).

115 Con una stima preliminare per il 2023 che supera i 381 miliardi di Euro.

116 Paesi che accedono ai finanziamenti UE, ovvero paesi candidati membri o con accordi di associazione: Islanda, Norvegia, Svizzera, UK, Bosnia Erzegovina, Montenegro, Nord Macedonia, Serbia e Turchia.

117 Con riferimento ad H\_2020, il programma per cui esistono i dati più completi, dei 68 miliardi di Euro circa erogati sino a fine 2024 (<https://dashboard.tech.ec.europa.eu/>) circa il 90% sono stati destinati a paesi membri UE e il 10% a paesi non membri (associati 9% e non associati 1%). Tra i paesi membri era però incluso UK che ha ricevuto l'11,5% dei fondi totali, per cui la quota degli UE 27 deve essere valutata circa il 78,5 del totale erogato.

118 I dati presentati in questo paragrafo sono stati estratti dalla Data Dashboard della Commissione europea che viene aggiornata mensilmente con tutti i dati relativi ai vari FP. La fonte è stata consultata nel mese di dicembre 2024 con riferimento ai dati aggiornati a fine novembre 2024.

119 Ipotesi più plausibile, soprattutto con riferimento ai fonti europei per la coesione territoriale, con riferimento ad altri paesi UE che mostrano la stessa incoerenza: Polonia, Croazia, Slovacchia, Cechia, Lettonia, Lituania e Romania.

120 Gli "enti di ricerca" includono, per la classificazione adottata nei FP della UE, sia soggetti pubblici, che privati.

121 Anche in questo caso bisogna segnalare una lievissima differenza con la definizione statistica del settore universitario presente nel Manuale di Frascati (higher education) dal momento che la Commissione europea include in tale categoria - almeno in linea di principio - anche le istituzioni di istruzione secondaria.

122 A seguito dell'estrazione dalla FP Dashboard dei nominativi dei partecipanti italiani ai tre FP considerati con maggiori contributi netti dalla UE, si è proceduto ad un'integrazione dei dati relativi ai singoli FP. Questo primo passaggio di consolidamento è stato seguito da una verifica di possibili ulteriori duplicazioni che ha portato ad eliminare ulteriori 27 record. Il numero finale di 6.514 partecipanti di nazionalità italiana potrebbe comunque includere soggetti pubblici o privati di fatto duplicati a causa di modifiche della loro natura giuridica o della loro ragione sociale verificatesi nell'arco dei circa venti anni considerati dall'analisi.

123 In realtà, questa classificazione - che è sostanzialmente un'auto-classificazione - non risponde a criteri molto stringenti. Di conseguenza, oltre ad associazioni e fondazioni che sono da comprendere correttamente in questo gruppo, anche varie tipologie di cooperative, consorzi o agenzie che non si sono riconosciute nella definizione di "impresa" sono state inserite in questo gruppo.

124 Il sito Web di informazione e gestione dei programmi FP e Horizon messo a disposizione dalla Commissione europea (<https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/horizon-dashboard>) integra una *dashboard* che consente di verificare, quasi in tempo reale, lo stato dei pagamenti ricevuti dei soggetti partecipanti ai progetti di ricerca europei. I dati presentati in questo paragrafo sono stati estratti nel dicembre 2024 a seguito di un aggiornamento dei dati della *dashboard* effettuato alla fine di novembre 2024.

125 Un recente Rapporto della Commissione europea (European Commission, 2024a) valuta la partecipazione delle PMI ad Horizon Europe (nei primi tre anni del programma) con riferimento anche alle azioni prese nei programmi precedenti, in particolare Horizon 2020: "In the first three years of Horizon Europe, SMEs received €6.6 billion in EU contributions, over 20% of all programme funding. This is a large increase compared to the previous programme, Horizon 2020. Equity investments for SMEs through the EIC Fund (€1.26 billion) play a key role."

## 5. La valutazione della ricerca italiana

La caratteristica eterogeneità del settore della ricerca non consente l'utilizzo di strumenti facilmente generalizzabili per valutarne l'output. D'altronde, lo stesso contesto induce limitazioni e distorsioni anche nella misurazione degli input dei processi di R&S e nei relativi indicatori statistici. La scelta di adottare, anche a fini di valutazione della R&S, indicatori solo parziali è una scelta necessaria ma comunque utile se accompagnata da una rigorosa interpretazione dei dati raccolti.

In primo luogo, una distinzione necessaria è quella tra settore pubblico o, più genericamente, settore privato (non profit e settore delle imprese). Nell'ambito del primo, le attività di valutazione istituzionale, svolte su base quasi esclusiva dall'ANVUR (in particolare per quanto riguarda il settore delle università e degli enti pubblici di ricerca), possono essere integrate con analisi su dati prodotti da soggetti privati, che fanno comunque riferimento alla bibliometria come principale metodo di valutazione. Per quanto riguarda invece il settore delle imprese, il principale indice di successo dell'attività di R&S dovrebbe essere l'aumento di produttività e competitività degli attori considerati. In realtà, la crescita e la profittabilità che possono derivare dall'essere più efficienti e competitivi anche come risultato dell'utilizzo dei risultati della R&S, sono influenzate da un numero troppo elevato di fattori così da rendere il contributo della R&S difficilmente valutabile o persino distinguibile. Anche in questo caso, si adotta quindi una scelta valutativa sub-ottimale basata su indicatori brevettuali.

Nell'ottica di una valutazione di sistema - che prescinde dalla valutazione dei singoli attori - gli strumenti citati consentono dettagliati confronti internazionali e intersettoriali che devono comunque tenere conto delle differenze strutturali e dimensionali che caratterizzano anche i paesi partner europei che si è scelto di utilizzare in questo studio come pietra di paragone.

In questo paragrafo, saranno quindi presentati: i dati disponibili pubblicamente relativi alle più recenti valutazioni ANVUR sulla ricerca svolta nelle università e nel settore pubblico, una selezione di dati bibliometrici, una selezione di indicatori brevettuali e un approfondimento sul tema della valutazione comparativa delle università a livello internazionale.

### 5.1 La valutazione istituzionale

L'Agenzia Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca (ANVUR) è stata istituita nel 2006 <sup>[126]</sup> (ma divenuta operativa circa cinque anni dopo) a seguito di

un lungo dibattito sulle caratteristiche che avrebbe dovuto avere un organismo istituzionale di valutazione della ricerca (e di quella finanziata dal settore pubblico in primo luogo). L'ANVUR si configura come un ente di ricerca esso stesso - in particolare, per il suo ruolo di sostegno esperto all'azione governativa nel settore della ricerca - ma svolge soprattutto precisi compiti valutativi delle attività pubbliche di ricerca e di istruzione superiore (Tab.11).

Un secondo organismo che svolge un ruolo chiave per la valutazione della ricerca pubblica è il CNVR (Comitato nazionale per la valutazione della ricerca), istituito nel 2021 <sup>[127]</sup>, che è incaricato di indicare i criteri per le attività di selezione e valutazione dei progetti di ricerca, nonché di gestire una rete di valutatori esperti organizzati in Comitati di valutazione per singola area disciplinare o bando di concorso per il finanziamento di progetti di ricerca.

Il quadro della valutazione della ricerca pubblica mostra un processo, ancora in corso, di coordinamento di attività e procedure diversificate e gestite da soggetti diversi con compiti e strumenti simili ma non necessariamente omogenei.

**Tabella 11. Funzioni e procedure di valutazione della ricerca pubblica.**

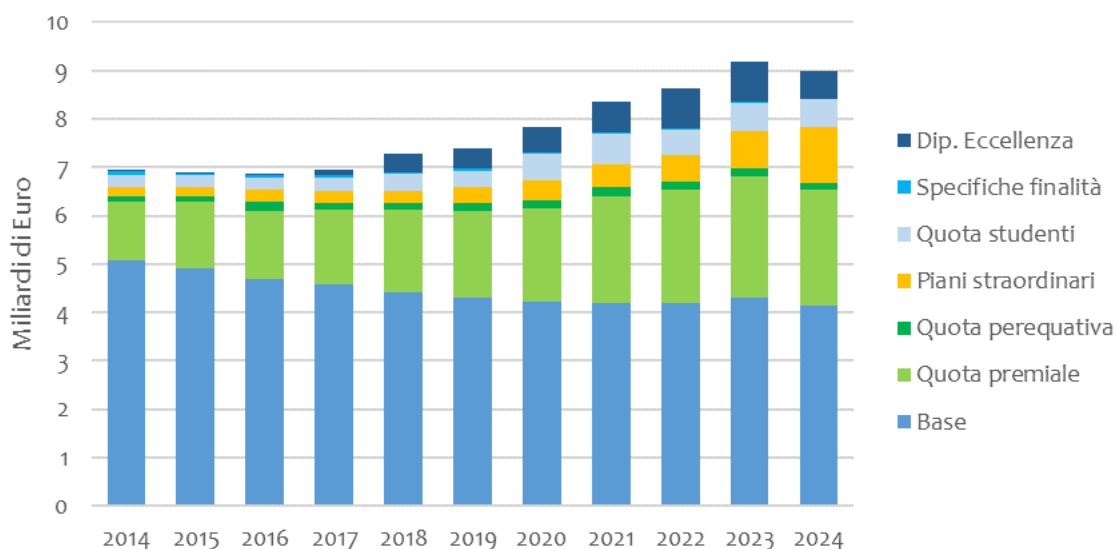
<b>Funzioni di valutazione</b>	<b>Procedure di valutazione</b>
Valutazione della ricerca negli enti di ricerca e dei dipartimenti universitari	La competenza è dell'ANVUR che definisce delle linee guida di gestione e valutazione (anche per gli enti non vigilati dal MUR). Per gli enti vigilati dal MUR e i dipartimenti universitari, l'ANVUR conduce anche una verifica periodica (VQR, Valutazione della Qualità della Ricerca) delle attività relative alla ricerca (inclusa la relativa valorizzazione) basata prevalentemente su indicatori bibliometrici. I risultati delle VQR sono utilizzati per l'assegnazione di una quota premiale del Fondo di Finanziamento Ordinario (FFO) alle istituzioni considerate di eccellenza. Parallela alle attività ANVUR di valutazione della ricerca è quella relativa all'accreditamento dei corsi di laurea e dei corsi di dottorato.
Valutazione dei progetti di ricerca	La competenza è del CNVR, attraverso i Comitati di valutazione, per quanto riguarda i bandi nazionali di finanziamento di progetti (es. PRIN o FIS). Una fase di valutazione ex-post dei risultati dei progetti PRIN è allo studio dell'ANVUR.
Valutazione dei ricercatori	La valutazione, sia in fase di assunzione che di progressione di carriera, dei ricercatori pubblici è di responsabilità degli enti o delle università che gestiscono i relativi bandi. L'ANVUR redige la lista ufficiale delle riviste scientifiche i cui articoli possono essere considerati a fini valutativi sia nell'ambito degli esercizi VQR, che per il conseguimento dell'Abilitazione Scientifica Nazionale, titolo necessario per accedere ai concorsi universitari. Il processo di abilitazione è gestito direttamente dal MUR mediante commissioni costituite da esperti individuati dall'ANVUR.

Un tema chiave è quello della dipendenza dei processi valutativi dagli indicatori bibliometrici, ovvero se le numerose commissioni di esperti coinvolte nei processi di valutazione con riferimento ai tre livelli considerati debbano o possano valutare qualitativamente le pubblicazioni oggetto di esame oppure siano semplicemente responsabili di calcolare e verificare indici quantitativi risultanti da semplici analisi sul numero di pubblicazioni e di relative citazioni (nel quadro, ovviamente, di linee guida generali, come, ad esempio, l'elenco ANVUR delle riviste scientifiche ammissibili per la valutazione).

Un secondo aspetto da considerare è quello degli effetti pratici dei processi di valutazione. Partendo dal livello dei ricercatori si possono individuare due percorsi di carriera distinti tra ambito universitario e enti di ricerca. In ambito universitario, l'Abilitazione Scientifica Nazionale (ASN) è divenuto un passaggio essenziale per essere ammessi ai bandi di ateneo, l'impatto in positivo dei processi di valutazione è quindi evidente, anche se non è stata adottata nessuna penalizzazione per i ricercatori con un numero insufficiente di pubblicazioni scientifiche.

Negli enti pubblici di ricerca non esiste un meccanismo simile all'ASN e i concorsi pubblici hanno soglie di accesso minime; inoltre, l'esistenza di un canale di progressione di carriera mediante concorsi interni consente di valutare anche le attività dei candidati che riguardano, piuttosto che la ricerca, i compiti operativi svolti dai diversi enti di ricerca. Anche nel caso degli enti pubblici non esistono meccanismi di penalizzazione di carriera per ricercatori con un limitato numero di pubblicazioni. Si potrebbe osservare inoltre che questa struttura di selezione del personale è di fatto stravolta dalla rilevante e crescente percentuale di ricercatori precari, ovvero a tempo determinato, che prolunga patologicamente per anni i processi di inserimento nel settore pubblico di nuovo personale qualificato e determina, a lungo termine, lo sviluppo di sacche di personale sotto-inquadrato e sovra-qualificato a fronte di carenze sistematiche di personale di ruolo.

**Figura 81. Componenti del Fondo di Finanziamenti Ordinario delle Università. Miliardi di Euro. Anni 2014-2024.**



Fonte: De Nicola e Dosi (2024) [128].

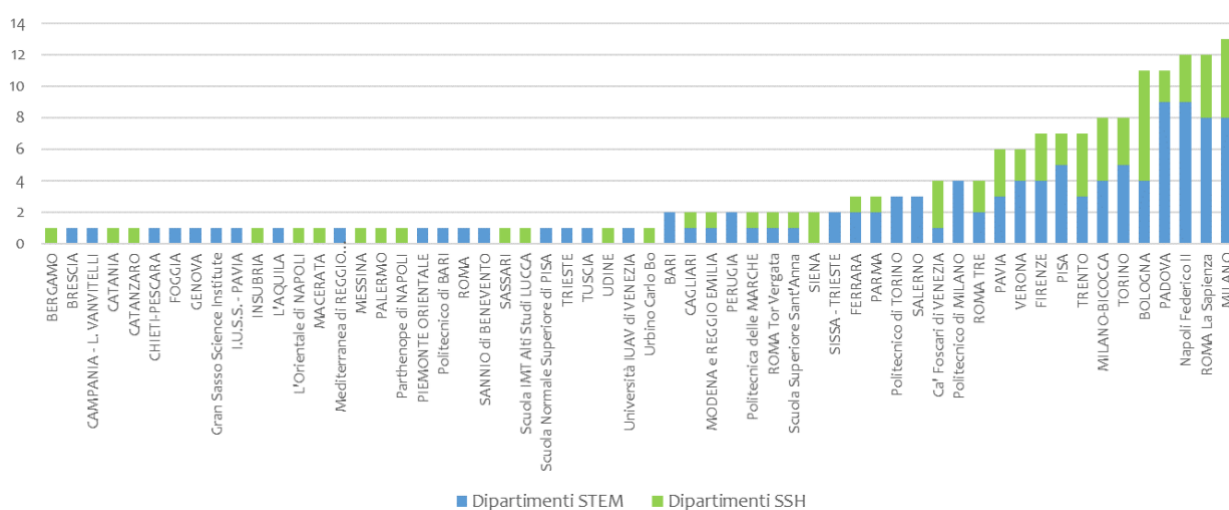
Passando a considerare gli effetti pratici del sistema della valutazione a livello di istituzioni, si deve segnalare che le azioni VQR di valutazione della qualità della ricerca hanno avuto un impatto rilevante sugli atenei e i dipartimenti universitari (ma assolutamente marginale nel settore degli enti di ricerca). La Fig.81 mette in evidenza come il finanziamento ministeriale delle università italiane (FFO) nel corso dell'ultimo decennio abbia cambiato sostanzialmente natura. La quota cosiddetta premiale, che viene calcolata sulla base delle valutazioni dell'ANVUR, è passata dal 17% del 2014 al 27% degli anni più recenti con l'intento di valorizzare e incoraggiare le attività di ricerca svolte nelle università. Tale tendenza è rafforzata dall'ampliamento della componente del Fondo destinata ai Dipartimenti universitari selezionati dall'ANVIUR per la loro "eccellenza", soprattutto nell'ambito della ricerca [129], che è passata in dieci anni da una quota irrisoria a sfiorare il 9% del totale. In generale, la tendenza è verso la compressione della parte di finanziamento pubblico incondizionata ed utilizzabile senza vincoli dalle università e un ampliamento della componente legata alle *performance* nel campo della ricerca.

Si tratta di modifiche sostanziali al modello di finanziamento delle università pubbliche che hanno un impatto diretto sulla gestione finanziaria e sullo stesso funzionamento degli atenei. Un aspetto di cui tenere conto, anche per i suoi riflessi sull'efficacia e sulla misurabilità della ricerca universitaria è quello dello sbilanciamento tra personale di ruolo e personale precario. Già la Fig.7, nel primo paragrafo di questo testo, mostrava efficacemente l'incremento assai rilevante degli assegnisti di ricerca reclutati dalle

università italiane negli anni più recenti. A questi, vanno aggiunti gli studenti di dottorato che sono in costante aumento, anche grazie ai fondi PNRR.

Infine, bisogna considerare i ricercatori a tempo determinato con contratti di 3, 5 o 8 anni ma senza possibilità di riconferma in mancanza di un'abilitazione all'insegnamento. Il personale precario rappresenta attualmente oltre il 40% del personale universitario non amministrativo escludendo peraltro gli studenti di dottorato che, secondo dati MUR [130], nell'anno accademico 2023-2024 hanno superato il numero di 45.000 [131].

**Figura 82. Distribuzione per Ateneo dei Dipartimenti di eccellenza individuati dall'ANVUR per l'accesso ai finanziamenti premiali 2023-2027. Numero di dipartimenti.**



Fonte: ANVUR.

Una crescente precarizzazione del personale impegnato in R&S comporta inevitabilmente una limitazione alla programmazione delle attività, preferibilmente concentrate su progetti di breve-medio periodo. Inoltre, si incentiva l'esodo verso istituzioni, magari estere, che offrono prospettive di lavoro più stabili con relativa perdita di competenze e professionalità.

Un ulteriore possibile aspetto negativo sul piano della ricerca è la concentrazione delle attività più qualificate di R&S in un numero limitato di atenei e dipartimenti. Dalla Fig.82 si può dedurre che gli atenei di maggiore dimensione (e prevalentemente situati al Centro-Nord, con la notevole esclusione dell'università Federico II di Napoli) hanno un evidente vantaggio nel promuovere dipartimenti di eccellenza per acquisire risorse aggiuntive di fonte pubblica e ulteriori finanziamenti di fonte privata. Non solo i dipartimenti di eccellenza sono concentrati in poco più di metà delle università italiane, ma oltre la metà degli atenei selezionati riesce a promuovere un solo dipartimento di

eccellenza.

In una situazione, quindi, di competizione non paritaria tra i dipartimenti che puntano all'eccellenza è possibile che si sviluppino pratiche non etiche finalizzate ad accrescere artificialmente il numero di pubblicazioni scientifiche e, soprattutto, il numero di citazioni che dovrebbero garantire la qualità di tali pubblicazioni. Il metodo più comune è quello dell'autocitazione o della citazione incrociata all'interno di team di ricerca, dipartimenti o atenei. Tale fenomeno sembra aver raggiunto livelli preoccupanti in Italia proprio in parallelo all'adozione di più stringenti politiche valutative <sup>[132]</sup>: se questa ipotesi fosse confermata sarebbe certamente un effetto perverso della necessaria e meritevole valutazione della ricerca universitaria.

## 5.2 La valutazione degli Enti di ricerca pubblici

Come è stato osservato nel paragrafo precedente, è assai difficile trovare in documenti ufficiali analisi comparate sulle attività di ricerca dei singoli enti pubblici o delle singole università. Anche le valutazioni istituzionali mantengono il principio di una descrizione delle *performance* distinta per ente, o per dipartimento universitario, evitando non solo il confronto tra *performance* diverse ma anche la semplice comparazione di modelli organizzativi e risultati scientifici. I rapporti biennali dell'ANVUR, ad esempio, <sup>[133]</sup> descrivono i risultati della ricerca del comparto pubblico di riferimento utilizzando dati bibliometrici e citazionali di fonte Scopus o Web of Science ma pubblicando quasi esclusivamente indicatori aggregati a livello paese o area disciplinare.

Nel tenere presenti sia i limiti metodologici degli indicatori <sup>[134]</sup>, sia l'eterogeneità che caratterizza il settore della ricerca pubblico (come, d'altronde, il comparto delle università), vengono proposti però di seguito alcuni confronti finalizzati a mettere in evidenza caratteristiche, punti di forza e criticità dei singoli soggetti pubblici impegnati in attività di R&S. Si inizierà con gli enti pubblici di ricerca utilizzando prevalentemente dati Scopus <sup>[135]</sup>. Tale scelta è determinata dalla disponibilità nella banca dati Scopus di prodotti relativi a diversi possibili output del processo di ricerca oltre, ovviamente, agli articoli pubblicati su riviste scientifiche. La focalizzazione sui soli articoli scientifici è apparsa, infatti, una limitazione poco accettabile in considerazione delle diverse missioni a cui sono chiamati alcuni degli enti considerati.

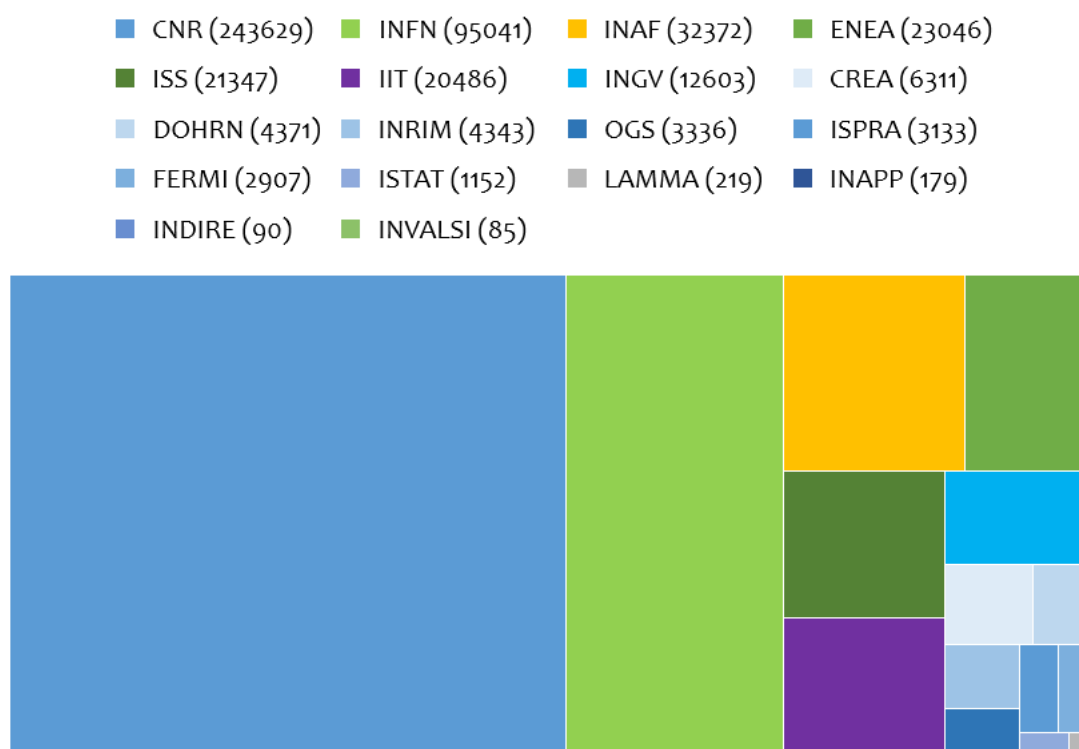
A partire dall'elenco proposto nel paragrafo 1.1, sono stati presi in considerazione 17 enti di ricerca i cui prodotti sono sistematicamente registrati in Scopus; a questi è stato aggiunto per ulteriore informazione anche l'Istituto Italiano di Tecnologia <sup>[136]</sup> (IIT) che, pur essendo strutturato come una fondazione, gode di un finanziamento strutturale da parte dello Stato e realizza un significativo volume di pubblicazioni scientifiche. Il periodo

preso in considerazione è quello 2000-2024 considerando i prodotti registrati da Scopus in tale periodo con le relative informazioni accessorie [\[137\]](#).

## 5.2.1 Il volume della produzione scientifica

Come accennato, sono stati presi in considerazione 17 enti pubblici di ricerca e la fondazione IIT.

**Figura 83. Numero di articoli scientifici e altri prodotti di ricerca pubblicati dagli enti di ricerca nel periodo 2000-2024. Totale di 474.650 documenti.**



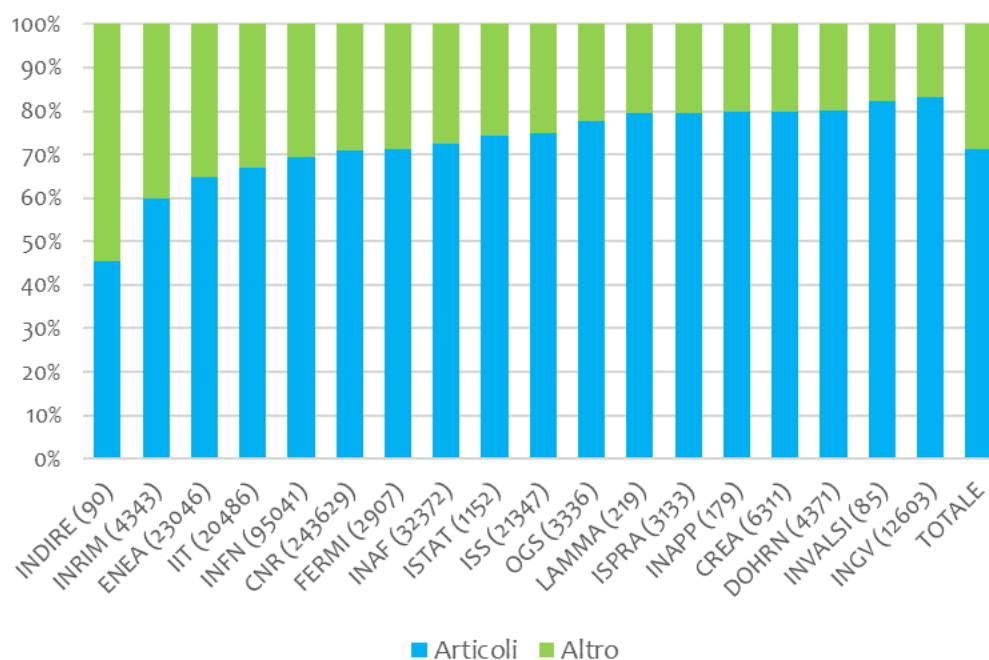
Fonte: Scopus Database.

Tra gli enti del comparto della ricerca, sono stati esclusi l'ASI e l'ISIN in considerazione dei loro compiti specialistici. Per quanto riguarda invece il Consorzio AREA Science Park, l'Istituto di Studi Germanici e l'Istituto di alta matematica "Francesco Severi", sono stati esclusi a causa della mancanza di un sufficiente numero di prodotti di tali istituzioni registrati in Scopus [\[138\]](#). La Fig.83 mostra quindi la distribuzione dei circa 475 mila documenti considerati tra i 18 enti analizzati. Alcune gerarchie in termini di numero di prodotti realizzati sono evidenti: il CNR rappresenta ovviamente il fulcro di tale settore seguito dall'INFN, altro polo di eccellenza della ricerca pubblica e da quattro poli della ricerca scientifica: INAF, ENEA, ISS e IIT (che, ricordiamo, è operativo solo dal 2005). Gli altri istituti svolgono attività molto specialistiche o sono attivi da un numero limitato di

anni e hanno comunque una dimensione ridotta per quanto riguarda il numero di ricercatori e tecnologi.

La Fig.84 mette in evidenza la maggiore o minore propensione degli istituti considerati a pubblicare articoli scientifici rispetto ad altra documentazione. Quest'ultima consiste in volumi monografici, capitoli di volumi, relazioni a convegni/conferenze, sintesi e atti di convegni/conferenze, descrizioni di database, articoli non scientifici su temi economici e sociali, erratum estesi e documentati, corrispondenze a tema scientifico, note e integrazioni a lavori già pubblicati, note documentate di ritiro di pubblicazioni scientifiche, recensioni, descrizioni di raccolte sistematiche di dati. Nell'ambito della ricerca scientifica, circa l'80% delle pubblicazioni si riferisce ad articoli; tale percentuale si riduce in istituzioni molto ampie e articolate, come il CNR, che hanno la necessità di generare una pubblicistica di vario genere, o in istituti specializzati - ad esempio, INDIRE - che antepongono alla pubblicazione di articoli scientifici altri output istituzionali.

**Figura 84. Percentuale di articoli pubblicati su riviste scientifiche sul totale dei documenti di ricerca registrati su Scopus e prodotti da autori affiliati agli istituti considerati. Anni 2000-2024.**

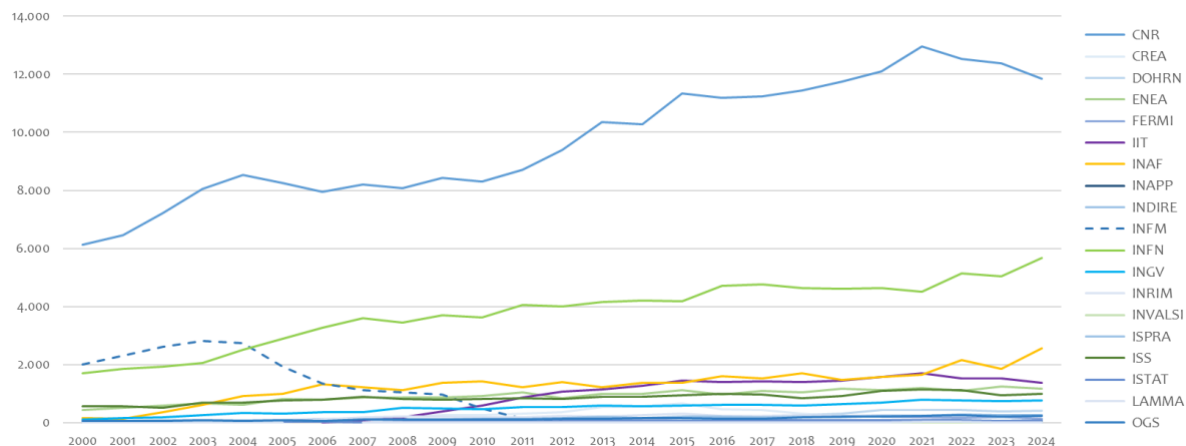


Fonte: Scopus Database.

L'evoluzione temporale della produzione scientifica degli enti di ricerca viene mostrata in Fig.85. In questo caso è stato preso in considerazione anche l'Istituto Nazionale di Fisica della Materia (INFN) che ha cessato le sue attività nel 2005, a seguito di assorbimento da parte del CNR, ma fino a quel momento era particolarmente attivo nell'ambito della pubblicistica scientifica. Dalla figura si ha conferma del ruolo chiave del

CNR rispetto all'intero settore della ricerca pubblica ma, soprattutto, della capacità dell'intero gruppo degli enti considerati di espandere la propria produzione scientifica annua - seppure in 25 anni - sino a raddoppiarla.

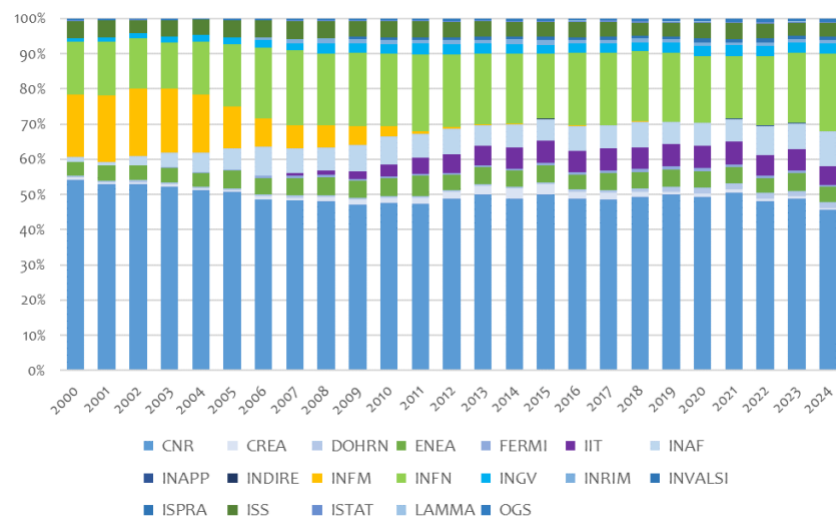
**Figura 85. Numero di documenti di ricerca pubblicati dagli istituti considerati per anno di pubblicazione. Anni 2000-2024.**



Fonte: Scopus Database.

Il CNR, l'INFN e l'INAF hanno segnato questa tendenza alla quale però hanno contribuito, pur in misura più contenuta, anche gli enti di ricerca di minore dimensione. Ciò è confermato dalla distribuzione percentuale delle pubblicazioni negli anni 2000-2024, come si può vedere nella Fig.86.

**Figura 86. Percentuale di documenti di ricerca pubblicati per anno di pubblicazione sul totale degli istituti considerati. Dati Scopus. Anni 2000-2024.**



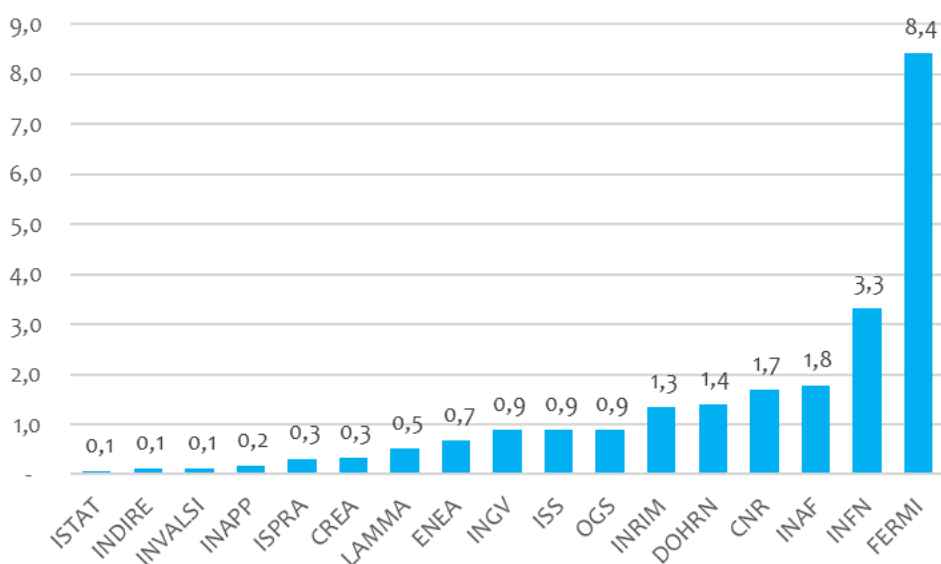
Fonte: Scopus Database.

Infatti, pur aumentando la sua pubblicazione di documenti, il CNR (in azzurro) non ha superato negli anni successivi al 2000 il livello, raggiunto appunto in quell'anno, del 54% delle pubblicazioni del comparto nonostante l'assorbimento dell'INFM (in giallo) che valeva nel 2000 il 18% delle pubblicazioni totali. Sono invece cresciuti percentualmente l'INAF (dall'1% al 10%) e l'INFN (dal 15% al 22%). L'IIT, di cui Scopus inizia a registrare le pubblicazioni nel 2007, si situa già tra il 5% e il 7% del totale degli enti considerati come percentuale della produzione documentale.

Pur senza intenti di valutazione, può essere utile proporre un elementare esercizio di ponderazione dei dati proposti, utilizzando il numero di ricercatori e tecnologi presenti nel 2022 negli istituti considerati (Fig.87) <sup>[139]</sup>.

**Figura 87. Numero medio di pubblicazioni per anno e per dipendente (ricercatore o tecnologo) degli istituti considerati.**

La media delle pubblicazioni è stata calcolata tra il 2000 e il 2024 per i soli anni in cui l'istituto è stato attivo. I dipendenti si riferiscono alla media dell'anno 2022 (fonte: RGS).



Fonte: Scopus Database; MEF-RGS.

Premettendo che l'IIT non può essere incluso nella figura in quanto la sua produzione scientifica è realizzata anche da ricercatori che non sono dipendenti della fondazione, il dato che emerge risulta particolarmente informativo. L'attenzione non può essere posta sul Fermi che è anche, o soprattutto, un museo e impiega solo 15 ricercatori o tecnologi (che mostrano, comunque, una significativa capacità di produrre pubblicazioni). Lo standard di riferimento è, invece, necessariamente quello del CNR con 1,7 pubblicazioni in media per anno, per ricercatore. Di conseguenza, l'INFN emerge come istituto leader

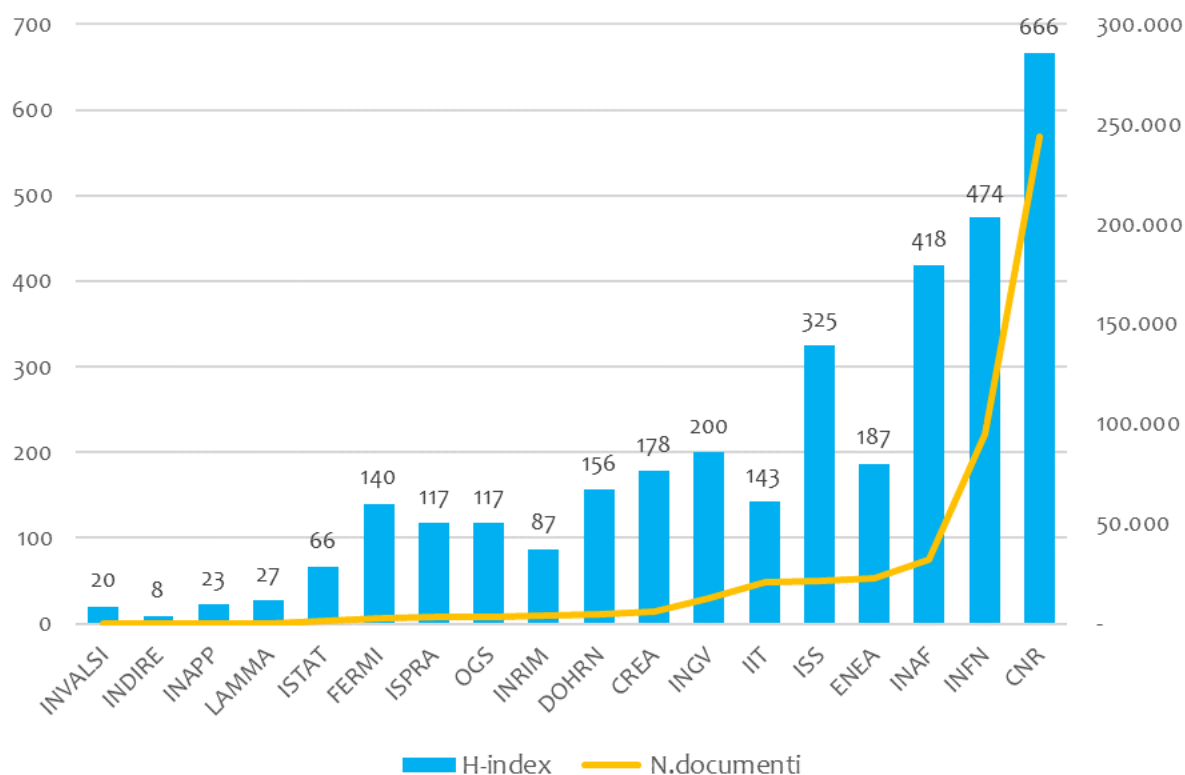
come *performance* di pubblicazione, con una media di 3,3 pubblicazioni annue per ricercatore. Escludendo l'INFN, gli enti di ricerca pubblici possono apparentemente essere distinti in tre categorie di produttività bibliometrica. La prima (tra 1,3 e 1,8 pubblicazioni per anno, per ricercatore/tecnologo) comprende gli istituti con almeno 100 dipendenti impegnati in R&S nell'ambito di materie scientifiche e che vedono la pubblicazione scientifica come output necessario. La seconda (intorno a 1 pubblicazione per anno) include, invece, enti di ricerca impegnati anche in attività secondarie - ad es. ISS e INGV. La terza, con un livello di pubblicazioni nettamente inferiore all'unità per anno, si riferisce ad enti di ricerca chiaramente anomali, ovvero istituzioni dove soltanto una parte del personale di ricerca è formata ed impiegata per la realizzazione di pubblicazioni scientifiche. Soprattutto quest'ultima osservazione potrebbe essere rilevante sia in termini di valutazione, che di misurazione statistica dell'attività di R&S. Dal punto di vista della valutazione, l'approccio dell'ANVUR alla misurazione delle attività di ricerca in tali istituti dovrà prevedere strumenti adeguati e flessibili con riferimento ai diversi casi considerati e, comunque, con un utilizzo molto cauto e limitato di indicatori bibliometrici.

Dal punto di vista statistico, l'esistenza di personale inquadrato come ricercatori (o tecnologi) che non appare concretamente impegnato in quella fase essenziale della R&S che è la pubblicazione di risultati scientifici dovrebbe anche condurre a una verifica delle metodologie di quantificazione del personale di R&S nel settore pubblico sulla base del solo inquadramento professionale di tipo contrattuale.

Un ulteriore indicatore di produttività, basato sulle citazioni di articoli scientifici e calcolabile con riferimento ai documenti presenti nel database Scopus, è l'indice H (H-index) <sup>[140]</sup>. Si tratta di un rapporto tra il volume della produzione scientifica di un autore o una istituzione e il numero di citazioni che ogni singolo articolo scientifico o documento prodotto da tale autore o istituzione ha ricevuto da altri autori o istituzioni. Pur con i ben noti limiti delle statistiche citazionali (soprattutto con riferimento alla loro manipolazione a causa di comportamenti non etici da parte di singoli o gruppi di ricercatori, es. le auto-citazioni o l'acquisto di citazioni) e la forte dipendenza dell'H-index dal volume delle pubblicazioni di singoli o gruppi, si tratta attualmente dell'indicatore più comunemente utilizzato per valutare la qualità della produzione scientifica.

**Figura 88. H-index e numero di documenti presenti in Scopus. Dati gennaio 2025.**

L'H-index è misurato sull'asse verticale sinistro e il numero di documenti sull'asse verticale destro.



Fonte: Scopus Database.

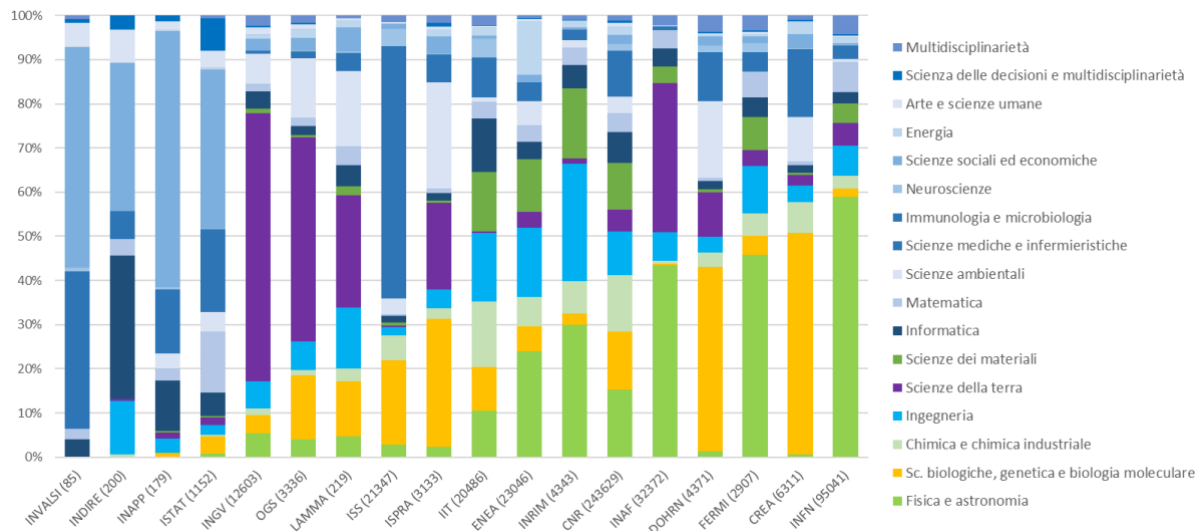
La comparazione tra H-index e numero di documenti presenti in Scopus (Fig.88) conferma la forte relazione tra i due indicatori mostrando però anche alcuni casi virtuosi, ovvero con H-index più elevati di quanto atteso (es. INAF, ISS o Fermi) e altri che mostrano margini di miglioramento (es. ENEA, IIT e INRIM). Bisogna considerare che la relazione media tra numero di pubblicazioni e H-index per gli istituti considerati è fortemente influenzata dal CNR a causa della sua dimensione assai superiore alla media. Un utile esercizio può essere quindi quello, sempre utilizzando dati Scopus, di mettere a confronto H-index e pubblicazioni 2000-2024 del CNR con analoghi indicatori di altri istituti europei. Escludendo le grandi istituzioni di ricerca tedesche che non sono direttamente confrontabili con il CNR a causa della loro struttura e organizzazione, sono stati presi in considerazioni tre casi: il Centre national de la recherche scientifique (CNRS) francese, la più grande istituzione europea di ricerca con circa 26.000 dipendenti; l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM) francese, principale ente francese di ricerca sanitaria con oltre 13.000 collaboratori; e il Consejo Superior de Investigaciones Científicas spagnolo, analogo al CNR italiano e con circa 14.000 addetti. Per questi tre istituti e il CNR è stato calcolato il rapporto tra pubblicazioni valide per il

calcolo dell'H-index (ovvero, con alto numero di citazioni) e pubblicazioni totali del periodo 2000-2024. Questa semplice analisi mostra che il CNRS è paradossalmente penalizzato dalla grande mole di pubblicazioni prodotte nel periodo considerato (1.271.791) e, pur raggiungendo un H-index di 1.244, non evidenzia una qualità media molto elevata - in termini citazionali - della propria produzione scientifica. Al contrario, INSERM (327.837 pubblicazioni) e CSIC (176.937), che sono più direttamente confrontabili con il CNR per dimensione, mostrano una qualità media delle proprie pubblicazioni scientifiche leggermente superiore a quella dell'istituto italiano con H-index, rispettivamente, di 956 per l'INSERM e 639 per il CSIC. In generale, si può quindi confermare che il CNR rappresenta una efficace "bussola" che può essere utilizzata da si a della ricerca pubblica nazionale per valutare le proprie *performance*.

### 5.2.2 Le aree tematiche della ricerca pubblica

La classificazione per disciplina scientifica dei documenti registrati in Scopus si basa sull'analisi dei temi affrontati nei vari volumi o articoli secondo quanto dichiarato dagli autori. Ciò comporta che ad un singolo documento possa essere assegnato più di un codice di area scientifica se l'autore ritiene di aver contribuito all'avanzamento scientifico in due aree contigue. Inoltre, è ammesso che un documento possa essere classificato come contributo multidisciplinare. In sintesi, Scopus individua 27 aree disciplinari e un'area residuale per i documenti non classificabili. I dati relativi alle pubblicazioni degli enti di ricerca pubblici italiani sono stati riclassificati per ridurre l'analisi a 17 aree tematico-disciplinari come mostrato nella Fig.89. Le discipline STEM <sup>[141]</sup> (in basso, nel grafico) prevalgono nella maggior parte degli istituti considerati anche se, ovviamente, la fisica è l'area principale per INFN, Fermi e INAF, la biologia per CREA e Dohrn o le scienze della terra per INGV e OGS. L'istituto con maggiore percentuale di pubblicazioni di matematica (statistica) è l'ISTAT, mentre le scienze mediche sono l'area disciplinare più studiata all'ISS. Infine, le scienze economiche e sociali prevalgono in INVALSI, INDIRE, INAPP e ISTAT.

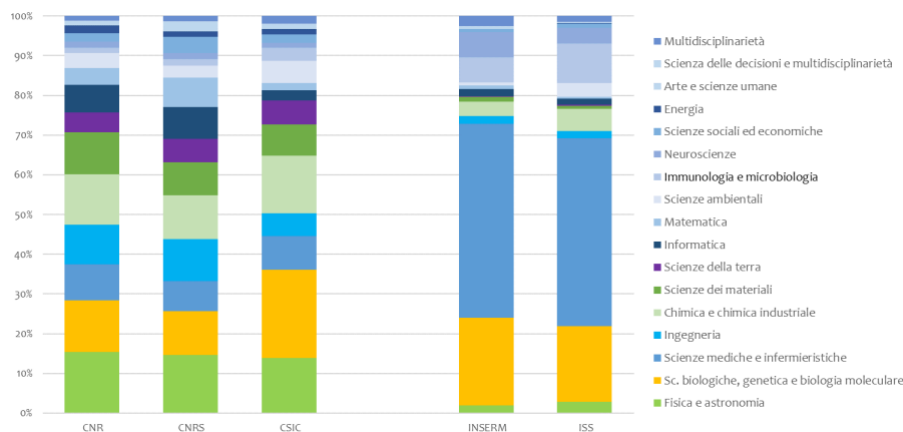
**Figura 89. Percentuale di documenti di ricerca pubblicati dagli istituti considerati per area tematica. Anni 2000-2024.**



Fonte: Scopus Database.

Questa descrizione, pienamente coerente con le principali missioni dei singoli enti di ricerca può essere integrata con un confronto tra due istituti italiani - CNR e ISS - e i tre istituti europei già introdotti nel precedente paragrafo: CNRS, CSIC e INSERM (Fig.90). L'intento di questo confronto è quello di verificare se la composizione percentuale delle pubblicazioni per area tematica è coerente tra istituzioni simili attive in paesi diversi. Ovvero tra: (a) CNR, CNRS e CSIC come enti di ricerca articolati in reti di centri di ricerca di natura multidisciplinare e (b) ISS e INSERM come istituzioni pubbliche chiave per la ricerca e la vigilanza sanitaria a livello nazionale.

**Figura 90. Percentuale di documenti di ricerca pubblicati da cinque istituti leader in Europa per area tematica. Anni 2000-2024.**



Fonte: Scopus Database.

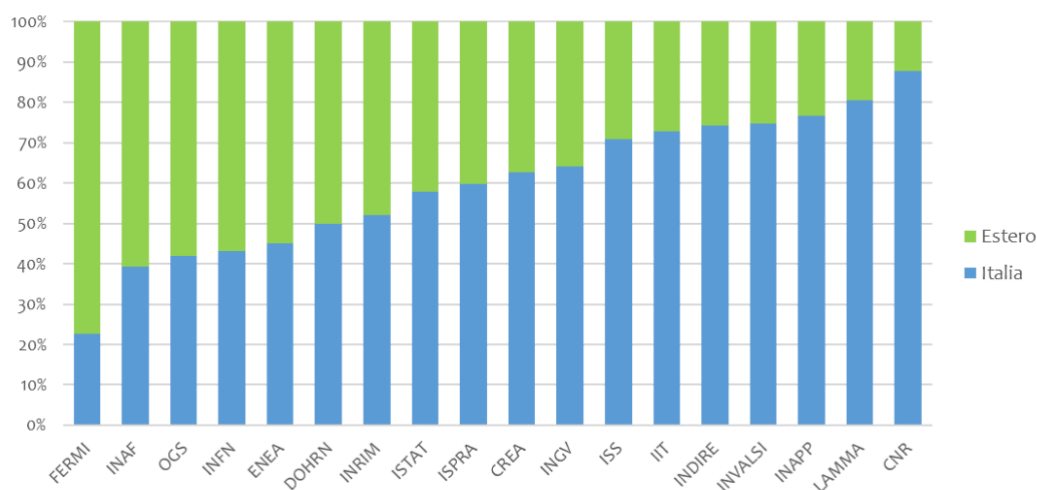
I risultati confermano un'elevata coerenza all'interno delle due tipologie di istituzione. Un impegno lievemente maggiore nelle scienze umane e in matematica differenzia il CNRS da CNR e CSIC, mentre la distribuzione delle pubblicazioni per area disciplinare di ISS e INSERM è, di fatto, sovrapponibile.

### 5.2.3 La rete delle collaborazioni scientifiche

In aggiunta ad indicatori relativi al volume delle pubblicazioni scientifiche e alla loro eventuale qualità dal punto di vista citazionale, i database bibliometrici offrono utili informazioni sulla rete di relazioni scientifiche che singoli ricercatori, gruppi di ricerca o istituzioni sviluppano nel corso della loro attività. Nella prospettiva dei sistemi di ricerca più volte richiamati nei paragrafi precedenti, la coautorialità dei prodotti della ricerca rivela trame di contatti e collegamenti all'interno dei sistemi di ricerca e da questi verso l'esterno. Scopus rileva la presenza di coautori di documenti scientifici con affiliazioni diverse e produce indicatori in grado di misurare il grado di collaborazione tra le istituzioni a cui gli autori sono affiliati (o, più spesso, di cui sono dipendenti).

Considerando i circa 474 mila documenti prodotti dagli enti di ricerca analizzati, si può osservare una ovvia moltiplicazione delle osservazioni passando dai singoli documenti a singoli "eventi di coautorialità" che raggiungono la cifra di 1.809.274. Questo dato è esplicativo di un fenomeno diffuso, soprattutto in alcune aree disciplinari, di coautorialità da parte di più soggetti confermato da un rapporto medio di circa 3,8 autori per pubblicazione <sup>[142]</sup>. Analizzando quindi gli eventi di coautorialità, una prima distinzione può essere proposta tra quelli che riguardano coautori affiliati a istituzioni o imprese italiane e quelli affiliati a soggetti esteri (Fig.91).

**Figura 91. Percentuale di eventi di coautorialità con istituzioni italiane e estere. Anni 2000-2024.**

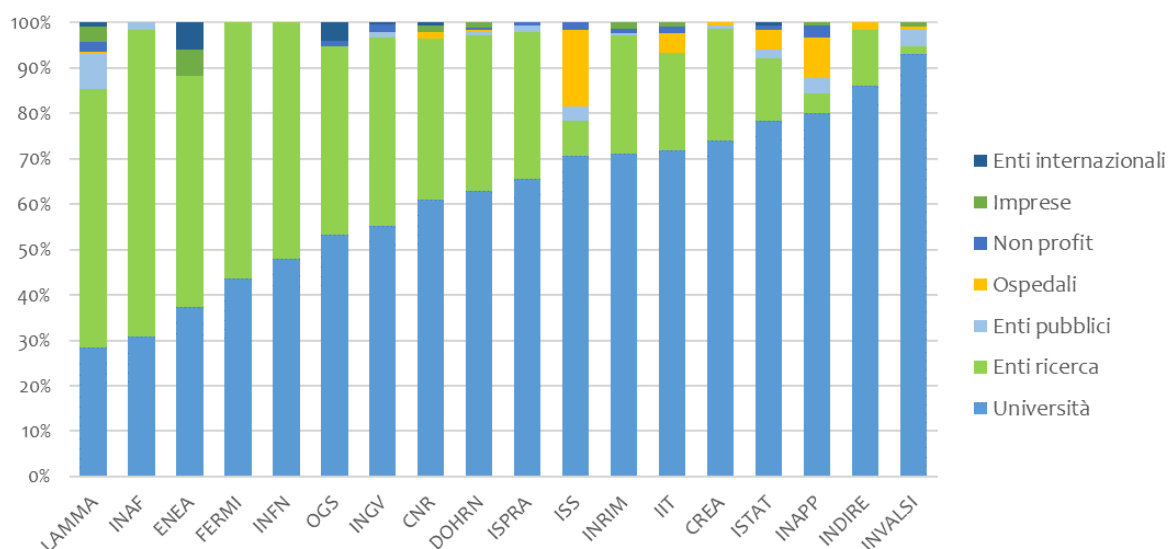


Fonte: Scopus Database.

A parte il CNR (88% di coautori da istituzioni italiane), si nota una chiara distinzione tra (a) gli enti di ricerca che operano nell'ambito delle scienze sociali o che svolgono attività tecnica in uno specifico settore e, di conseguenza, si interfacciano prevalentemente con soggetti italiani e (b) gli enti di ricerca su temi STEM che interagiscono con una platea più ampia, e tipicamente internazionale, di istituzioni.

La Fig.92 chiarisce quali sono le istituzioni italiane che collaborano maggiormente - tramite la coautorialità - con gli enti di ricerca. Circa metà degli enti di ricerca (tra cui alcuni di quelli meno orientati a collaborazioni internazionali) trova un ovvio terreno di collaborazione preferenziale con le università. L'altra metà è decisamente più orientata a *partnership*, oltre che con soggetti esteri, con altri enti di ricerca. Possono essere citate le collaborazioni di ISS e INAPP con ospedali che svolgono anche R&S (rispettivamente, 17% e 9%) e quelle di ENEA e LAMMA con imprese (6% e 3%).

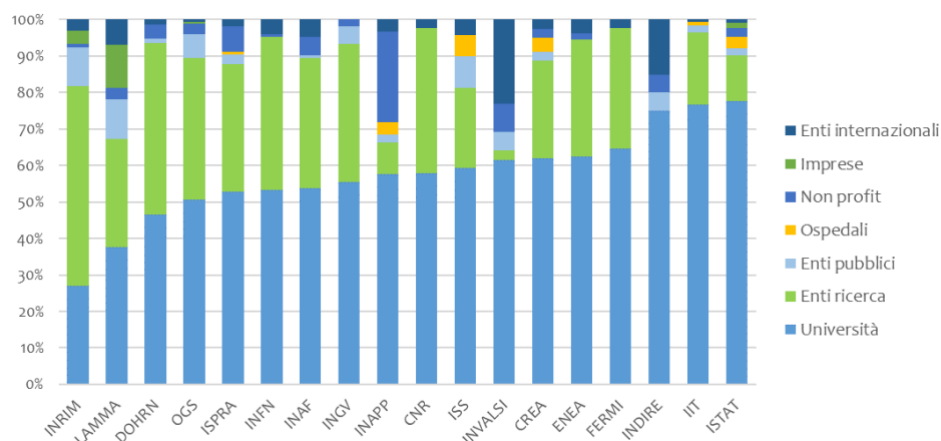
**Figura 92. Percentuale di eventi di coautorialità con le diverse categorie di istituzioni italiane. Anni 2000-2024.**



Fonte: Scopus Database.

Per quanto riguarda le collaborazioni autoriali con soggetti stranieri (Fig.93), si ripete lo schema già visto con riferimento alle collaborazioni interne, ovvero una prevalenza di collaborazioni con istituzioni universitarie. Le differenze più significative riguardano le collaborazioni di INDIRE e INVALSI con le corrispondenti istituzioni di altri paesi, specialmente all'interno della UE, e quelle di LAMMA e INRIM con imprese estere.

**Figura 93. Percentuale di eventi di coautorialità con le diverse categorie di istituzioni estere. Anni 2000-2024.**

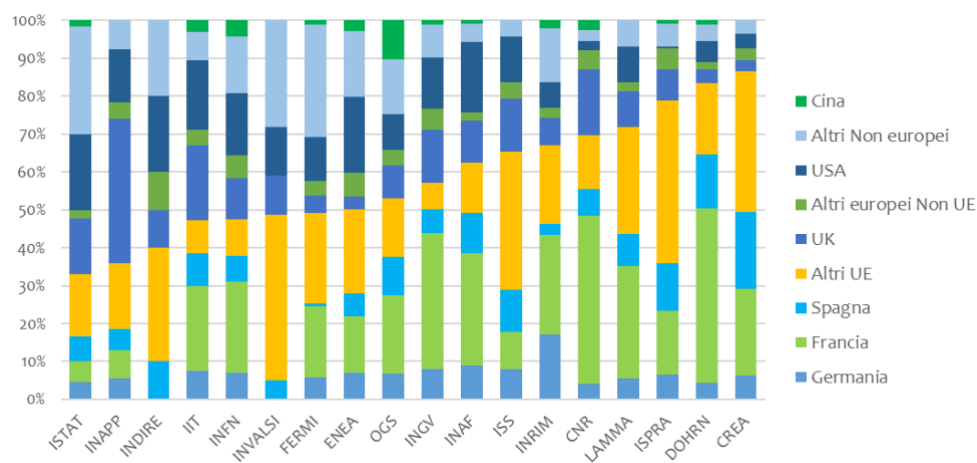


Fonte: Scopus Database.

L'altra dimensione valutabile della coautorialità verso l'esterno è quella geografica (Fig.94). Otto istituzioni tra quelle considerate supera il livello del 60% di eventi di coautorialità estera con soggetti residenti nella UE (con percentuali che aumentano anche di dieci punti se si considerano i soggetti residenti in altri paesi europei non UE, come UK, Norvegia o Svizzera). Quattro istituti - ISTAT, INDIRE, ENEA e INAF - collaborano con partner statunitensi nella misura di circa il 20% degli eventi di coautorialità con l'estero. Fermi, ISTAT e INVALSI sono gli enti con più alti livelli di coautorialità in paesi non europei (circa 30%). Infine, l'OGS è l'ente pubblico di ricerca con rapporti più intensi con la Cina (10% delle coautorialità esterne).

**Figura 94. Percentuale di eventi di coautorialità con istituzioni estere per area geografica.**

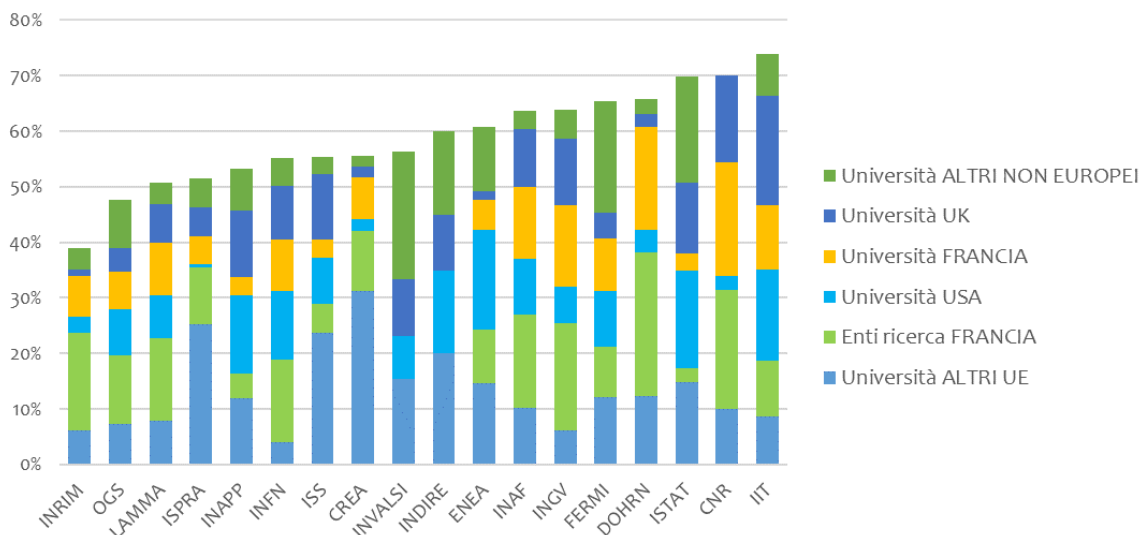
Anni 2000-2025.



Fonte: Scopus Database.

Le informazioni presenti nelle ultime due figure possono essere ulteriormente precisate individuando i soggetti - definiti in termini di categoria/area geografica - con maggior numero di interazioni con enti pubblici di ricerca italiani (Fig.95).

**Figura 95. Percentuale di eventi di coautorialità con le categorie di istituzioni estere con più frequente interazione, per area geografica. Anni 2000-2024.**



Fonte: Scopus Database.

Sei categorie assommano il 59% del totale delle coautorialità estere degli enti di ricerca italiani e rappresentano una percentuale per ente che varia dal 74% del totale per l'IIT, al 39% per l'INRIM. Tra queste sei categorie, gli enti di ricerca francesi valgono in media il 15% del totale, le università statunitensi l'11%, le università francesi il 10%, le università britanniche il 9%, le università di altri paesi UE (escluse Germania, Francia e Spagna) il 7% e, infine, le università di paesi extra europei (escluse USA e Cina) il 6%.

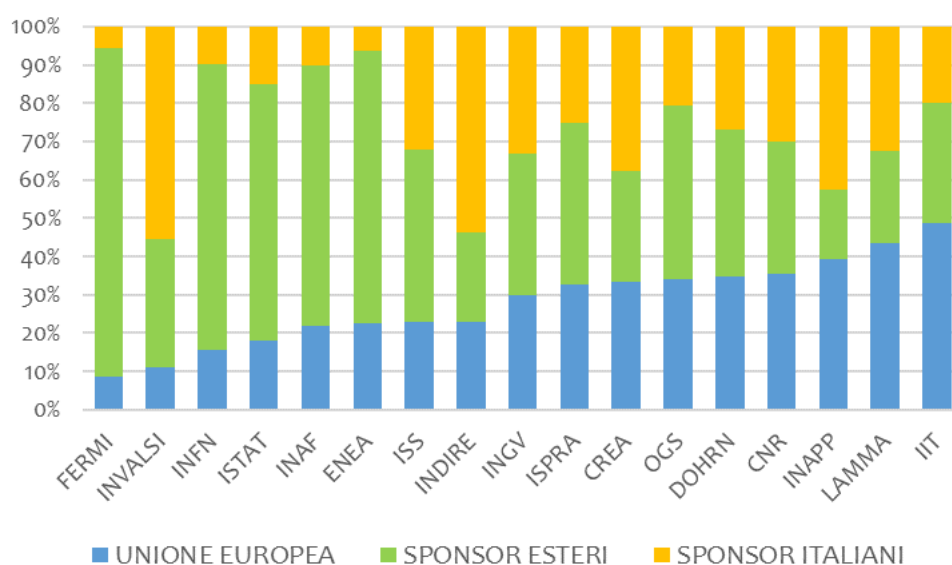
La Fig.95 descrive quanto tali categorie pesino sulle collaborazioni estere dei diversi enti di ricerca. I casi più significativi riguardano: l'interazione del CREA con le università di diversi paesi UE (31% del totale solo con riferimento ai paesi UE di media-piccola dimensione) come anche per ISPRA (25%) e ISS (24%); il 26% di coautorialità esterna di Dohrn con enti di ricerca francesi; il 23% dell'INVALSI con università di paesi extraeuropei.

Il grafico della Fig.96 sintetizza il quadro descritto in questo paragrafo tenendo conto del volume e della direzione delle interazioni - in termini di coautorialità - tra enti di ricerca e soggetti esterni.



Considerando il settore degli enti di ricerca pubblici, molti progetti di ricerca sono finanziati con fondi istituzionali e le relative pubblicazioni non necessitano di riconoscimenti o ringraziamenti a soggetti esterni; sono però anche numerosi i casi in cui le attività di un ricercatore o di un team siano rese possibili o rafforzate da un sostegno esterno e le relative informazioni sono utili per ricostruire la rete di relazioni istituzionali dei singoli istituti e valutarne la rilevanza. Meno interessante è, invece, la semplice contabilizzazione dei documenti sponsorizzati che dipende da fattori strutturali, ovvero le modalità organizzative dei diversi enti e il grado di integrazione con altre istituzioni.

**Figura 97. Percentuale di documenti scientifici sponsorizzati da altre istituzioni per origine del finanziamento. Anni 2000-2024.**



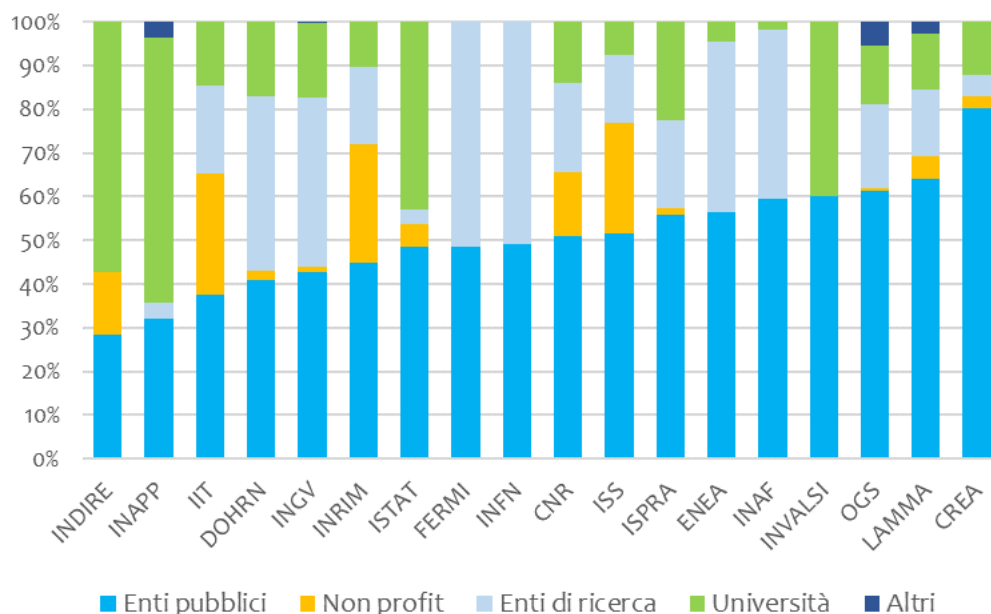
Fonte: Scopus Database.

La Fig.97 mostra quale è il ruolo relativo di soggetti italiani, esteri e della UE nella sponsorizzazione della ricerca degli enti pubblici. Gli enti con maggiori funzioni strumentali hanno un maggiore sostegno da istituzioni italiane, anche governative, mentre altri - Fermi, INFN, ENEA, ma anche ISTAT - mostrano una particolare attitudine ad ottenere sostegno da istituzioni estere o internazionali. Assolutamente non secondario è il sostegno della UE che interessa mediamente poco più del 20% dei documenti considerati ma che supera il 30%, o addirittura il 40%, per istituzioni di rilievo, inclusi CNR e IIT.

Scendendo nel dettaglio degli enti finanziatori o sponsor della ricerca pubblica in Italia (Fig.98), vediamo un ruolo rilevante dello stesso settore pubblico nazionale. La motivazione che può avere un ente pubblico per finanziare la ricerca di uno specifico ente di ricerca (già finanziato istituzionalmente dal bilancio dello Stato) è assai diversificata.

Si tratta spesso di Ministeri che non gestiscono proprie attività di R&S e intendono orientare la ricerca, ad esempio del CNR, su particolari temi, oppure di amministrazioni locali che sostengono le attività di ricerca pubbliche presenti sul proprio territorio e di agenzie statali o locali che commissionano preferibilmente a soggetti pubblici le attività di ricerca di loro interesse.

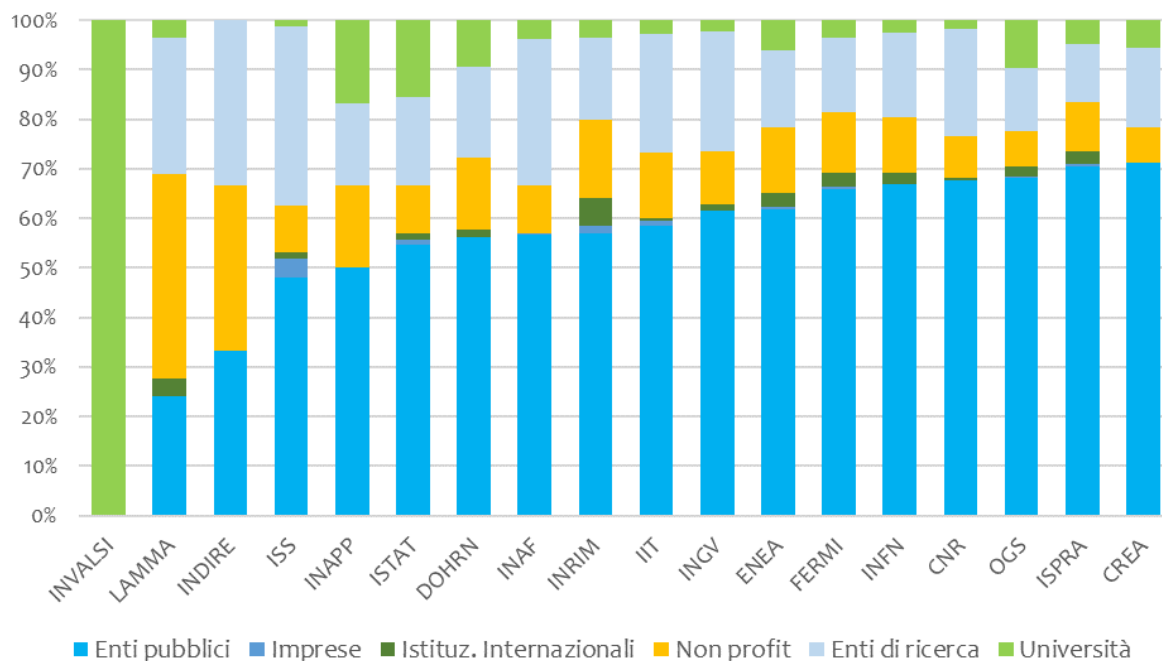
**Figura 98. Percentuale di documenti scientifici sponsorizzati da altre istituzioni italiane per tipo di istituzione. Anni 2000-2024.**



Fonte: Scopus Database.

Per i principali enti di ricerca, tale intervento esterno non riguarda più del 50% dei documenti sponsorizzati da soggetti italiani. Alcuni enti - INDIRE, INAPP, ISTAT e INVALSI - mostrano, invece, un rapporto strettissimo con il settore universitario che si sviluppa, abbastanza prevedibilmente, sulla base di una sinergia tra (a) enti che generano ampie banche dati come risultato della loro attività istituzionale e (b) atenei che forniscono le capacità analitiche necessarie ad estrarre da tale patrimonio informativo risultati rilevanti a fini conoscitivi e operativi.

**Figura 99. Percentuale di documenti scientifici sponsorizzati da istituzioni estere per categoria. Anni 2000-2024.**

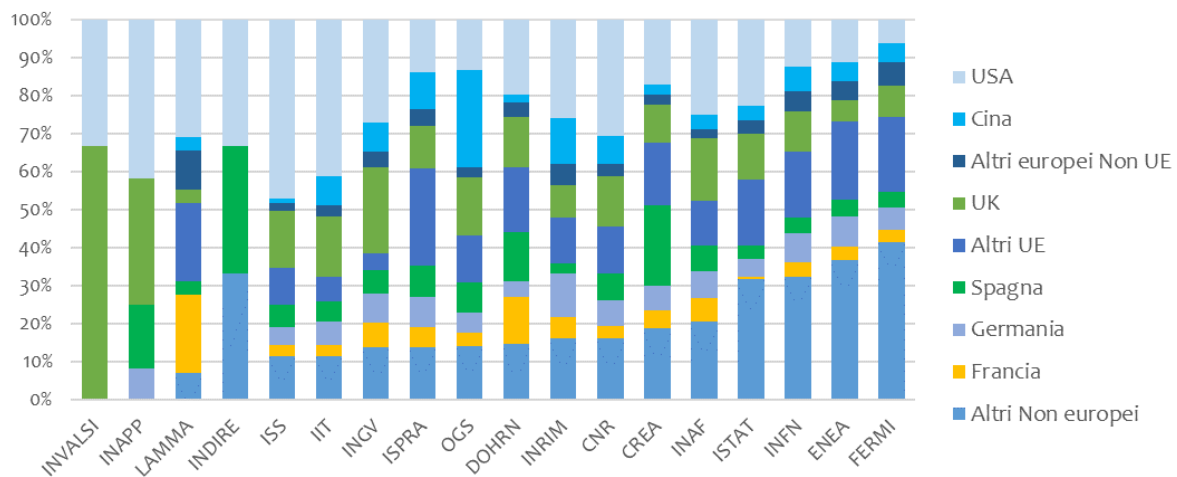


Fonte: Scopus Database.

Altri enti, quelli a maggiore carattere scientifico, sono più orientati a collaborazioni, si potrebbe dire incrociate, interne al settore degli enti di ricerca pubblici. Non è irrilevante, infine, il ruolo di sostegno del settore non profit - fondazioni e associazioni - che si concentra, però, solo su alcuni enti: significativa la sua presenza a sostegno della ricerca medica in ISS e IIT.

Anche considerando gli sponsor esteri (Fig.99), gli enti pubblici svolgono un ruolo centrale. Si tratta di ministeri e agenzie pubbliche che operano o nell'ambito di progetti congiunti a carattere internazionale o di progetti di cooperazione con istituzioni di paesi con ridotte capacità scientifiche o tecnologiche. Tranne che per enti che svolgono essenzialmente ricerca economica e sociale - ISTAT e INAPP - il sostegno alla R&S da parte di enti di ricerca esteri è più rilevante di quello promosso da università estere, qualificando quindi i progetti finanziati come collaborazioni paritarie finalizzate a raggiungere la massa critica di risorse e capacità necessaria a condurre sperimentazioni di elevati costo e complessità. Non secondario è, infine, il ruolo del non profit con fondazioni internazionali estremamente attive nella promozione della ricerca ad elevato valore sociale presso enti di ricerca italiani.

**Figura 100. Percentuale di documenti scientifici sponsorizzati da istituzioni estere per area geografica di residenza dell'istituzione sponsor. Anni 2000-2024.**



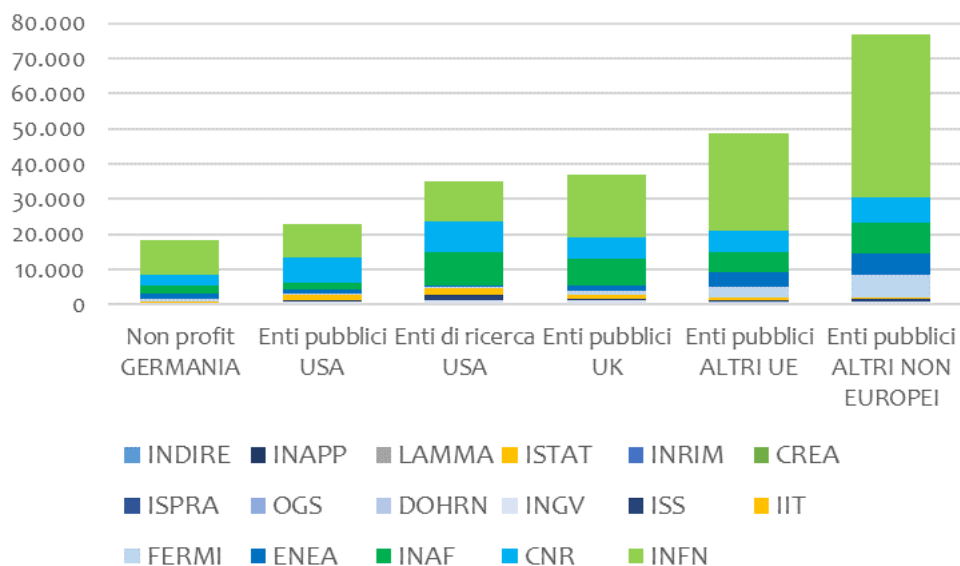
Fonte: Scopus Database.

Significativa è la distribuzione di tali sponsorizzazioni estere per paese dei soggetti sostenitori (Fig.100). I soggetti residenti in paesi UE coprono circa un terzo dei casi, mentre la sola UK raggiunge il 12%. Complessivamente, i soggetti con sede in Europa - UE e non UE - valgono il 48% delle sponsorizzazioni estere. Il ruolo degli USA varia significativamente tra i vari enti di ricerca: vale in media il 18% del totale dei documenti con sponsor estero ma supera il 40% per l'ISS e l'IIT. Poco rilevante il ruolo degli sponsor cinesi, tranne che per l'OGS.

Considerando le sei categorie che assommano il 64% dei documenti di ricerca sponsorizzati da soggetti esteri (Fig.101), si può osservare che, soprattutto grazie all'INFN, gli enti pubblici di paesi non europei (esclusi USA e Cina) raggiungono una percentuale sul totale del 21%. Le collaborazioni dell'INFN al di fuori dell'area strettamente europea includono, infatti, istituzioni di paesi asiatici (Giappone, Corea del Sud, Taiwan, ecc.), sudamericani (Brasile, Argentina, ecc.) del Canada e della Russia. Particolare rilievo (13%) hanno anche gli enti pubblici di paesi UE come i Paesi Bassi, il Belgio, il Portogallo o l'Ungheria che, in relazione alle loro esigenze di ricerca scientifica, trovano evidentemente interessanti opportunità di investimento nella R&S degli enti di ricerca italiani. Sempre gli enti pubblici, ma britannici e USA, valgono, rispettivamente, il 10% e il 6%. Infine, gli enti di ricerca USA (in particolare, le agenzie federali) sponsorizzano il 9% dei documenti scientifici degli enti di ricerca italiani e le istituzioni non profit tedesche un ulteriore 5%. Ovviamente, in quest'ultimo caso, bisogna considerare che alcune grandi istituzioni di ricerca della Germania (es. Max-Planck,

Helmholtz o von Humboldt) mantengono una forma giuridica di fondazione di diritto privato anche se finanziate dallo Stato tedesco.

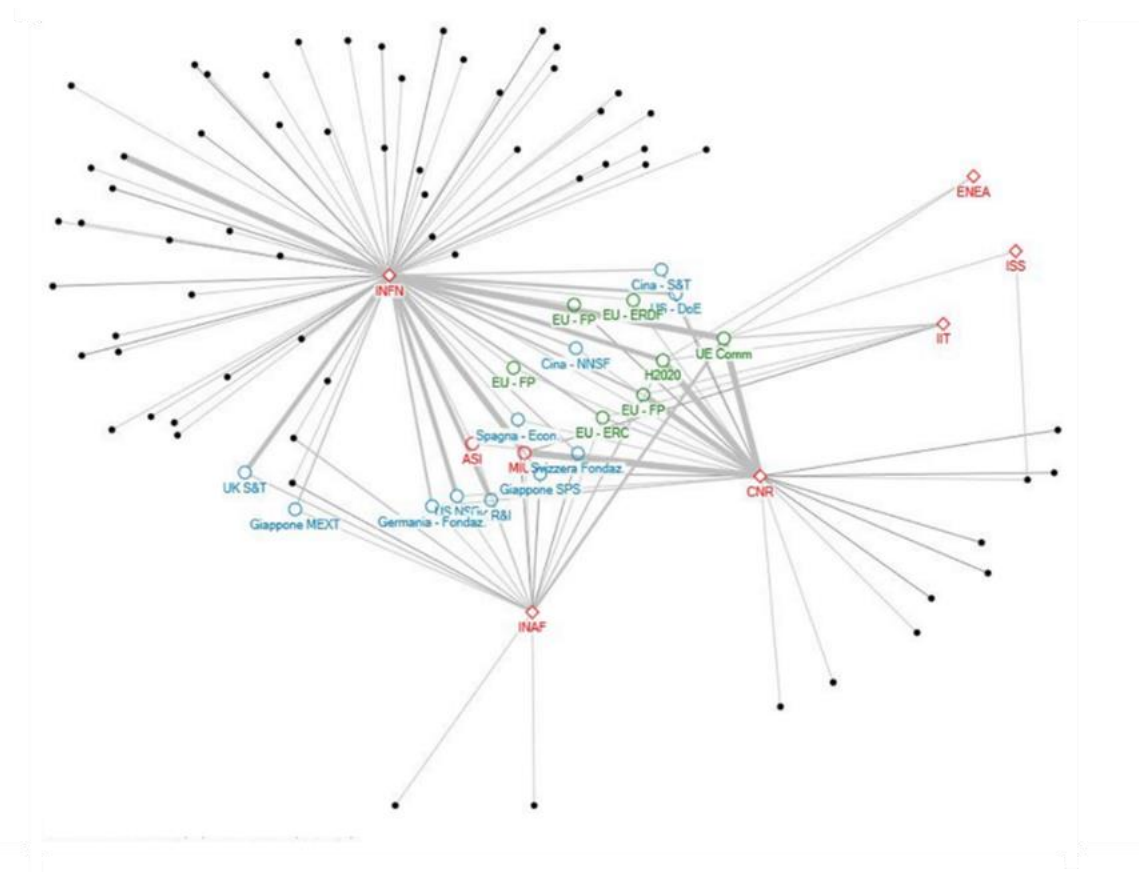
**Figura 101. Numero di documenti scientifici sponsorizzati da istituzioni estere per categoria e area geografica di residenza dell'istituzione sponsor. Categorie con maggiore frequenza di sponsorizzazioni per Ente di ricerca. Anni 2000-2024.**



Fonte: Scopus Database.

Le relazioni di rete presentate nella Fig.96 con riferimento agli eventi di coautorialità, vengono riproposte nella Fig.102 relativamente agli eventi di sponsorizzazione dei documenti pubblicati dagli enti pubblici di ricerca.

**Figura 102. Grafico a rete delle relazioni di sponsorizzazione degli enti pubblici di ricerca con riferimento ai documenti scientifici pubblicati nel periodo 2000-2024.**



Fonte: Scopus Database.

Anche in questo caso si può osservare una rete di relazioni molto polarizzata su CNR e INFN come poli principali di attrazione di sponsorizzazioni scientifiche. I soggetti - ovvero gli sponsor - che determinano questa polarizzazione sono qui i grandi finanziatori della ricerca pubblica per quella parte non totalmente sostenuta da finanziamenti istituzionali. Si tratta di ministeri del Governo italiano, in primo luogo lo stesso MUR (in rosso), della Commissione europea (direttamente o tramite i programmi Horizon, in verde) e delle principali agenzie internazionali di finanziamento della R&S, in particolare i Research Council britannici e la National Science Foundation statunitense (in blu).

L'esame degli indicatori proposti conferma, anzitutto, l'eterogeneità del comparto pubblico della ricerca. Dimensione dei diversi istituti, compiti, orientamento alla ricerca e relazioni esterne caratterizzano ciascun soggetto in senso originale. La stessa governance del comparto non prevede, come già discusso, misure di integrazione né, tantomeno, di razionalizzazione. La qualità dei risultati della ricerca pubblica appare in linea con gli standard almeno europei. La ricerca rappresenta però solo una delle attività degli enti considerati e, in alcuni casi, non l'attività principale. Una parte non irrilevante

anche del personale inquadrato contrattualmente come “ricercatori” non svolge, in realtà, attività di R&S comparabile agli standard accademici e produce pubblicazioni scientifiche in misura assai limitata.

## 5.3 La valutazione delle università

La valutazione della ricerca universitaria è un tema che viene spesso a confondersi con una valutazione di efficienza ed efficacia delle istituzioni universitarie nel complesso delle loro varie missioni. Le attività ANVUR di valutazione istituzionale mostrano il limite intrinseco di concentrarsi sulla definizione di soglie (corsi di laurea accreditati o non) e sull’individuazione di classi di *performance* (dipartimenti di eccellenza vs. altri dipartimenti) evitando di produrre classifiche sulla qualità dell’insegnamento e della ricerca che mettano i singoli atenei a confronto diretto tra di loro.

Tale limite, messo in evidenza da una crescente domanda di dati comparativi da parte di utenti, analisti e decisori politici, ha portato alla moltiplicazione di esercizi privati di valutazione e confronto delle attività degli atenei a livello settoriale, nazionale e internazionale. Questi esercizi, che prevedono in genere la produzione di indicatori sintetici sulla base dei quali calcolare classifiche (o *ranking*) degli atenei considerati, sono gestiti da istituzioni di ricerca (talvolta, università), ma anche da soggetti privati italiani o internazionali senza nessun controllo o certificazione. La conseguenza è quella di una certa confusione nel confronto tra i giudizi proposti dai diversi esercizi di valutazione e, in particolare, tra le posizioni assegnate a ciascuna università in *ranking* diversi e, talvolta, carenti nella documentazione metodologica.

Un fenomeno non del tutto ovvio è stato l’accoglimento quasi totalmente acritico, da parte della maggioranza degli atenei a livello internazionale, dei risultati prodotti dagli esercizi di *ranking* più popolari sui media. Ogni progresso nella valutazione della propria università è infatti considerato un fattore di oggettivo successo a prescindere dalla fonte di tale valutazione e dalle metodologie utilizzate che, spesso, non sono particolarmente accurate né dal punto di vista delle fonti di dati utilizzate, né da quello del trattamento di tali dati.

In Italia, i soggetti che si sono impegnati in tali esercizi di valutazione delle università (essenzialmente AlmaLaurea <sup>[143]</sup> e Censis <sup>[144]</sup>) hanno finalizzato le loro analisi sulla qualità della missione primaria degli atenei, quella dell’insegnamento. Non esistono quindi, nel nostro paese, valutazioni comparative, pubbliche o private, sulla qualità della ricerca universitaria.

Nei *ranking* universitari più diffusi a livello internazionale, la valutazione delle varie missioni universitarie è affrontata con approcci assai diversi che condividono l'utilizzo prevalente di analisi bibliometriche. Uno degli esercizi che hanno maggiore diffusione a livello internazionale è quello denominato ARWU (Academic Ranking of World Universities), oppure Shanghai Ranking in quanto gestito dal Center for World-Class Universities della Shanghai Jiao Tong University. Essendo stato uno degli esercizi pionieri di valutazione degli atenei, ARWU ha potuto assicurarsi un utilizzo quasi esclusivo dei dati bibliometrici, del Web of Science della società statunitense Clarivate che condivide con Scopus il duopolio internazionale dei dati bibliometrici.

Si tratta quindi di una scelta quasi forzata, resa agevole dall'accessibilità dei dati bibliometrici ARWU, quella di utilizzare per una valutazione su base bibliometrica della ricerca svolta dalle università italiane i dati già selezionati e strutturati del *ranking* ARWU.

### 5.3.1 Le università italiane nel *ranking* ARWU

I dati più recenti pubblicati da ARWU nel 2024 individuano 42 università italiane tra le 1000 migliori a livello internazionale. Analisi di questo tipo, svolte a livello globale, soffrono sistematicamente di distorsioni in relazione all'accessibilità dei dati utilizzati per le valutazioni (con ovvio vantaggio degli atenei dei paesi più sviluppati) e alla selezione degli indicatori utilizzati. ARWU, nel suo *ranking* principale, utilizza sei indicatori che vengono normalizzati con riferimento all'ateneo dalle prestazioni migliori che ottiene una valutazione piena (100/100) e che determina le valutazioni relative dei concorrenti. I sei indicatori sono i seguenti (Tab.12) <sup>[145]</sup>.

**Tabella 12. Indicatori utilizzati per la redazione del *ranking* ARWU 2024.**

<b>Tematica</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Indicatori</b>	<b>Coefficienti per il calcolo dell'indicatore sintetico</b>
Qualità dell'insegnamento	Alumni di un'istituzione vincitori di Premi Nobel o Medaglie Fields	Alumni	10%
Qualità del personale docente	Personale di un'istituzione vincitore di Premi Nobel e Medaglie Fields	Award	20%
Qualità del personale docente	Ricercatori Altamente Citati™	HiCi	20%
Qualità della ricerca	Articoli pubblicati su Nature e Science	N&S	20%

Qualità della ricerca	Articoli indicizzati in Science Citation Index-Expanded™ e Social Science Citation Index™ (Web of Science)	PUB	20%
Pubblicazioni scientifiche pro capite	<i>Performance</i> accademica pro capite di un'istituzione	PCP	10%

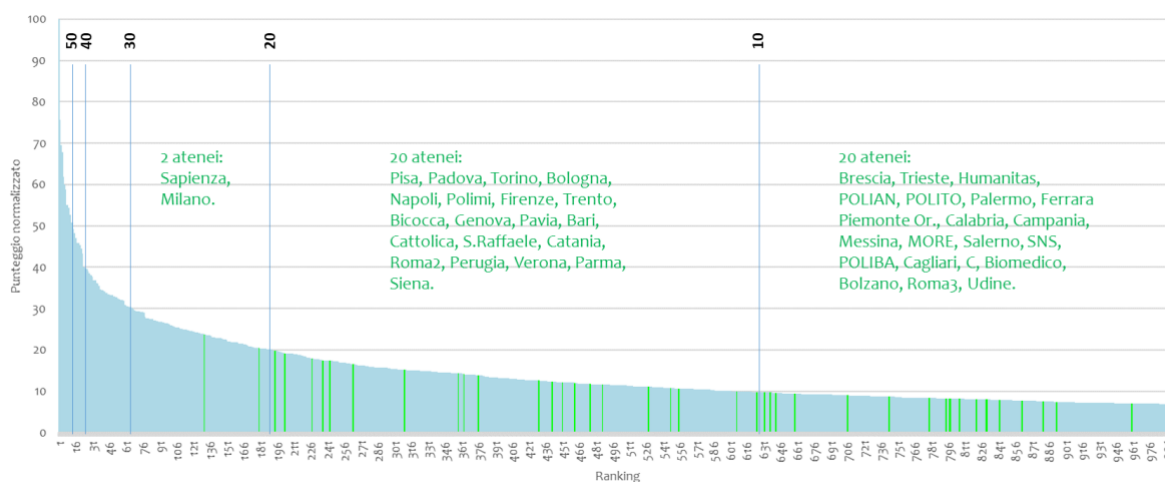
Fonte: ARWU.

I sei indicatori descritti, dopo la normalizzazione, vengono sintetizzati in un indicatore totale che determina la posizione delle università nel *ranking* ARWU. Il risultato sintetico relativo al 2024, per quanto riguarda gli atenei italiani, è descritto nella Fig.103.

La distribuzione dei punteggi, come è evidente, soffre di una evidente concentrazione dei punteggi più elevati: solo 12 atenei si posizionano nella sezione più a sinistra del grafico con un valore dell'indicatore sintetico tra 50 e 100. Variazioni decimali di tale indicatore determinano quindi la posizione delle restanti 988 università in una forchetta che va dal valore di 50 al valore ipotetico [146] di 6 ottenuto dal millesimo ateneo. Un fattore determinante di tale concentrazione è il peso dato alla presenza in un'università di vincitori di Premi Nobel o assimilati che limita la competizione per le prime posizioni ad un gruppo ristretto di università.

**Figura 103. Posizione delle università italiane nel ranking ARWU 2024 delle 1000 migliori università a livello internazionale.**

In ascissa, la posizione delle singole università; in ordinata, il valore dell'indicatore sintetico normalizzato.

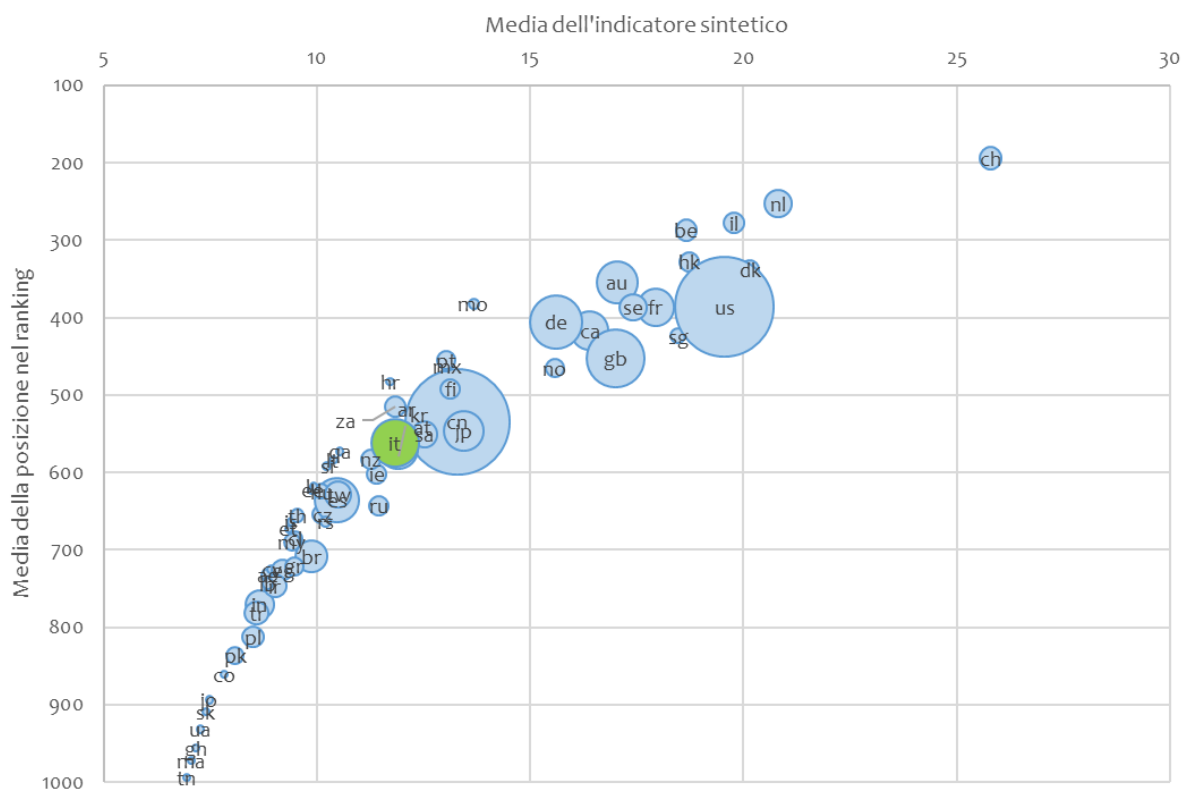


Fonte: ARWU 2024.

Considerando che nessun ateneo italiano riesce ad entrare nel gruppo leader di tale *ranking* (la migliore posizione, dell'Università La Sapienza, è stimabile essere la

131esima), la posizione relativa delle 42 università italiane può essere misurata considerando i valori medi per paese sia della posizione nel *ranking*, che del valore dell'indicatore sintetico (Fig.104).

**Figura 104. Posizione media e punteggio medio dell'indicatore sintetico nel *ranking* ARWU 2024 per paese.**



Fonte: ARWU 2024.

La Fig.104 va interpretata considerando che il diametro delle bolle è proporzionale al numero di atenei presenti nel *ranking* delle mille università di ARWU per ciascun paese, il valore in ascissa è quello della media nazionale dell'indicatore sintetico e il valore in ordinata è quello della media delle varie posizioni degli atenei di un paese nel *ranking*. Spostandosi verso l'alto a destra aumenta il valore medio dell'indicatore e diminuisce la media della posizione: i due indicatori segnalano quindi una migliore qualità media degli atenei di un paese. Ad esempio, la Svizzera ha una posizione leader con una classificazione media delle sue università pari a 194. Gli USA, nonostante il loro monopolio delle posizioni di vertice del *ranking* devono però tenere conto della *performance* di ben 183 università incluse nel *ranking* e la loro posizione media sale a 386.

L'Italia, considerando la numerosità delle università presenti nel *ranking* (42, ovvero il quinto paese per numero di atenei nel *ranking* dopo Cina con 203, USA con 183, UK con 62 e Germania con 51), realizza una posizione media di 562 e un valore dell'indicatore

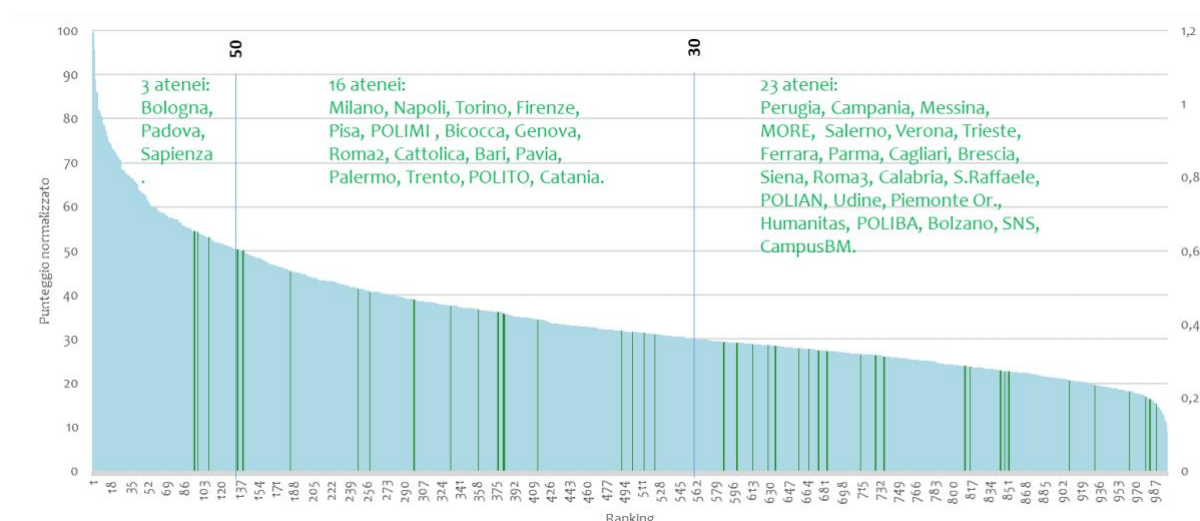
sintetico di 11,8, non particolarmente elevato. In sintesi, diversi paesi confrontabili con l'Italia per numero di atenei e caratteristiche del sistema formativo - UK, Germania, Francia o Australia - hanno una posizione migliore dell'Italia che si trova a condividere una posizione media con paesi come Spagna, Giappone e Corea del Sud.

### 5.3.2 La produzione di articoli scientifici

L'indicatore sintetico del *ranking* ARWU dovrebbe essere in grado di misurare la qualità assoluta di un'università ma la possibilità di raggiungere tale obiettivo sulla base di pochi indicatori è ovviamente discutibile e dei risultati generali del *ranking* è saggio tenere conto con cautela ed essenzialmente per il loro impatto mediatico.

**Figura 105. Posizione delle università italiane per volume di articoli scientifici nel *ranking* ARWU 2024 delle 1000 migliori università a livello internazionale.**

In ascissa, la posizione delle singole università; in ordinata, il valore dell'indicatore di volume degli articoli scientifici (PUB).



Fonte: ARWU 2024.

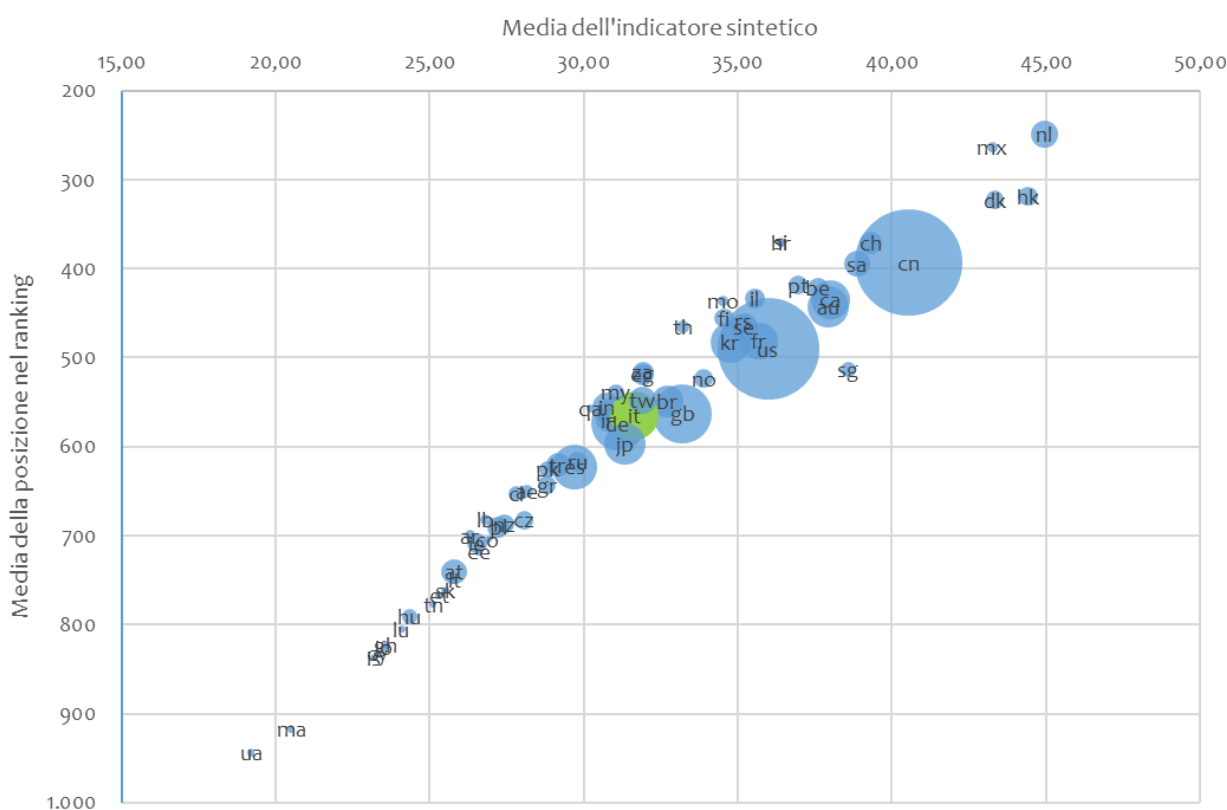
Decisamente più utile, anche ai fini di valutare la capacità delle università di produrre ricerca di qualità è l'indicatore parziale, definito PUB <sup>[147]</sup>, relativo al volume degli articoli scientifici prodotti dai docenti e dai ricercatori affiliati ai singoli atenei.

La Fig.105 conferma che focalizzando l'analisi su un singolo indicatore, in questo caso relativo al volume delle pubblicazioni scientifiche, la posizione delle università italiane migliora sensibilmente. Due atenei riescono a collocarsi tra i primi 100 del *ranking* (Bologna e Padova, con la Sapienza alla posizione 109) e si osserva una uniforme distribuzione dell'intero gruppo fino alle posizioni più estreme. L'indicatore relativo alla

produzione di articoli scientifici non penalizza le università minori e mette comunque in grado di emergere gli atenei con migliori *performance*.

La Fig.106, sulla base dell'indicatore PUB, mostra una distribuzione dei vari paesi più uniforme del *ranking* generale, con l'Italia che conferma la sua posizione mediana - non lontana, comunque, da Germania, Giappone e UK - ma distaccata sia dai leader USA e Cina, che da un piccolo gruppo di paesi con livelli medi di pubblicazioni scientifiche (sia pure per poche università) estremamente alti: Paesi Bassi, Messico, Hong Kong e Danimarca.

**Figura 106. Posizione media e punteggio medio dell'indicatore PUB nel ranking ARWU 2024 per paese.**



Fonte: ARWU 2024.

Particolarmente interessante è come, considerando un indicatore di produttività scientifica, la gerarchia nel gruppo delle università italiane incluse nel *ranking* ARWU venga totalmente stravolta. È utile ricordare che ARWU conduce una selezione preliminare degli atenei a livello globale in base ai criteri generali descritti. Ciò implica che metà degli atenei italiani sono stati valutati ed esclusi dal gruppo delle mille principali università a livello globale già dopo una prima selezione (e non può essere escluso che qualcuno di essi abbia buone *performance* in uno o più indicatori singoli). Le 42 università italiane selezionate da ARWU hanno ovviamente potuto far leva, pur con qualche eccezione, sulla loro dimensione e sulla capacità di attrarre ricercatori qualificati.

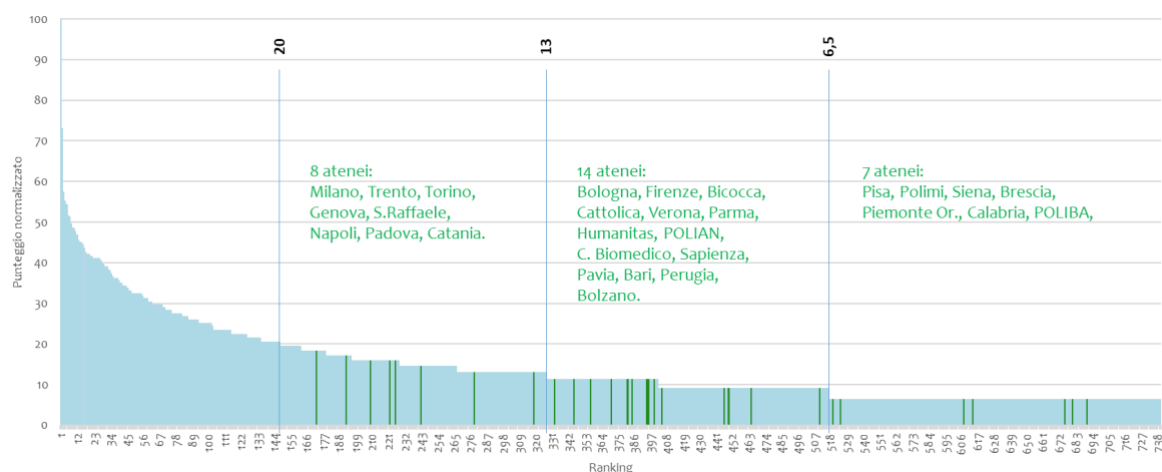
L'indicatore sul volume di articoli scientifici pubblicati sovrverte però questa logica e consente di scalare la classifica ad atenei di dimensione media ma con personale di ricerca particolarmente attivo in termini di produzione scientifica; ne sono esempi: S. Raffaele, Trento, Bicocca, Pisa, Pavia.

### 5.3.3 L'impatto in termini citazionali

L'indicatore destinato a misurare la qualità della produzione scientifica, o dello staff, di un ateneo nel quadro del *ranking* ARWU (HiCi <sup>[148]</sup>) considera il numero di docenti o ricercatori selezionati da Clarivate su base annuale come coloro i cui articoli hanno ricevuto più citazioni in altri articoli scientifici, ovvero coloro che si presume abbiano avuto un maggiore impatto sull'intera produzione scientifica della loro disciplina di riferimento. Pur essendo selezionati ogni anno alcune migliaia di ricercatori/autori che possono essere considerati "frequentemente citati", è assai probabile che alcuni atenei non abbiano nel loro staff nessun ricercatore incluso nella lista di Clarivate. Infatti, 260 atenei sui mille inclusi nel *ranking* ARWU non sono classificabili sulla base di tale indicatore.

**Figura 107. Posizione delle università italiane per numero di ricercatori frequentemente citati nel *ranking* ARWU 2024 delle 1000 migliori università a livello internazionale.**

In ascissa, la posizione delle singole università; in ordinata, il valore dell'indicatore relativo ai ricercatori frequentemente citati (HiCi).



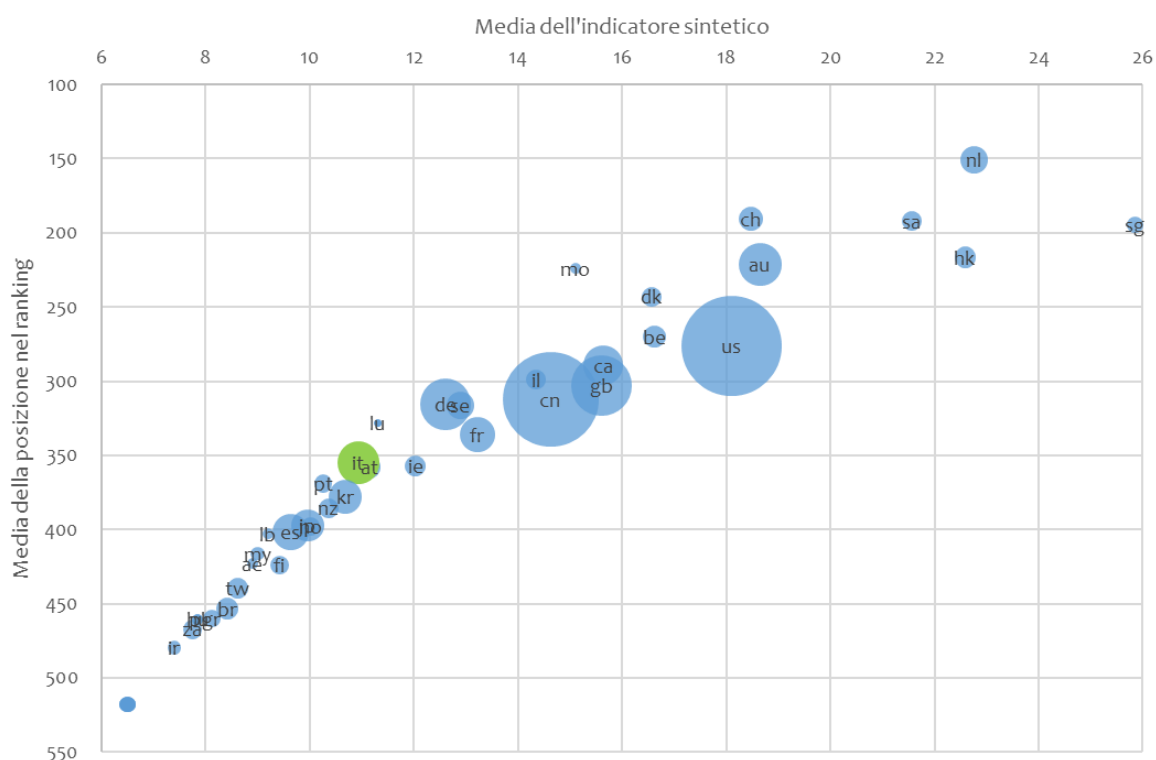
Fonte: ARWU 2024.

A livello italiano, 13 università su 42 non hanno affilato, nel 2024, docenti o ricercatori considerati "frequentemente citati": Roma Tor Vergata, Roma Tre, Politecnico di Torino, Scuola Normale Superiore, Cagliari, Campania Luigi Vanvitelli, Ferrara, Messina, Modena e Reggio Emilia, Palermo, Salerno, Trieste e Udine. Questa caratteristica dell'indicatore

riduce le università valutate a 740, peraltro distinte in scaglioni a causa della discrezionalità della variabile utilizzata (Fig.107).

Le 29 università italiane residue sono distribuite tra i principali scaglioni che emergono dalla normalizzazione dell'indicatore sui ricercatori. Si può ipotizzare, quindi, che gli atenei dell'ultimo scaglione (valore normalizzato 6.5) abbiano un solo ricercatore frequentemente citato; in questo caso, l'Università di Harvard (valore normalizzato 100) ne avrebbe 15, l'Università di Stanford (73,1) 11 e così via. Di conseguenza, la prima università italiana di questa classifica, l'Università di Milano, che ha un indicatore normalizzato di 18,4 potrebbe avere avuto nel 2024 tre ricercatori frequentemente citati che valgono una posizione numero 163 insieme a 16 atenei di altri paesi.

**Figura 108. Posizione media e punteggio medio dell'indicatore HiCi nel ranking ARWU 2024 per paese.**



Fonte: ARWU 2024.

Per un'analisi a livello paese, possono essere calcolati anche in questo caso due indicatori relativi al valore medio dell'indicatore e alla posizione media degli atenei del paese considerato (Fig.108). Nel grafico, l'Italia torna in una posizione intermedia anche considerando che HiCi è un indicatore che, al contrario di altri, avvantaggia i paesi con un maggior numero di atenei inclusi nel ranking. Ciò spiega l'avanzamento di USA e Cina ma

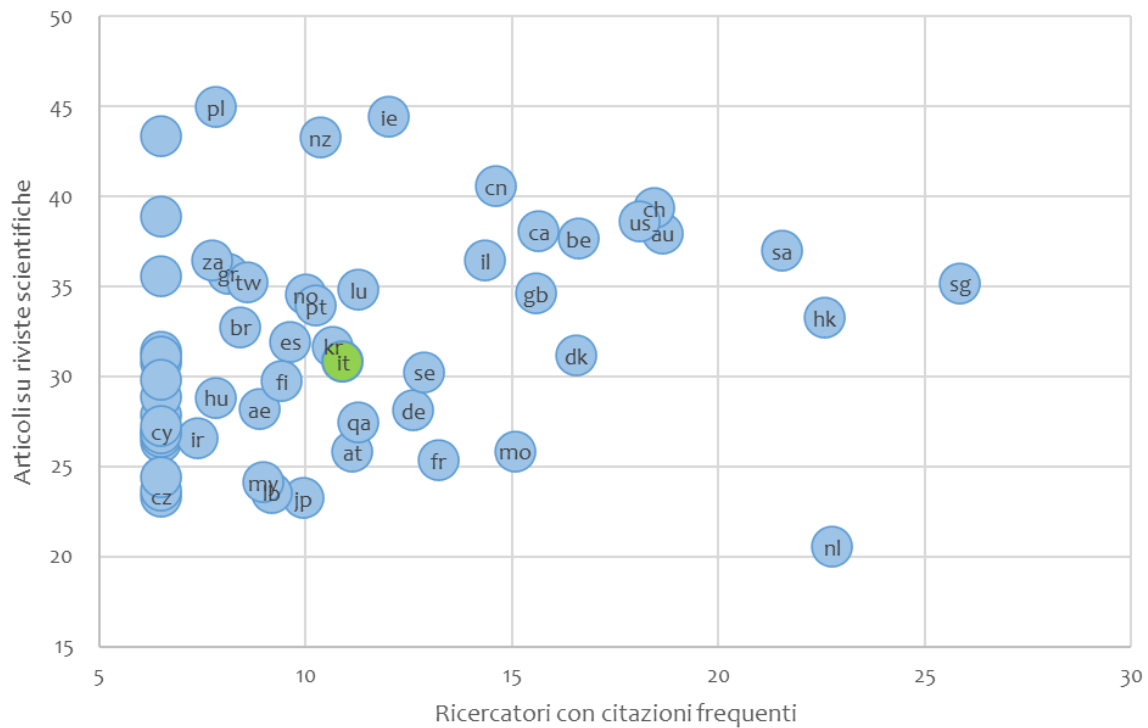
non può essere visto come l'unico fattore che determina una perdita di posizioni dell'Italia rispetto ai suoi partner europei.

L'indicatore HiCi deve essere interpretato anche come una misura dell'attrattività di personale altamente qualificato da parte di singoli atenei o paesi. In questa prospettiva, l'Italia è sicuramente svantaggiata anche nel contesto UE, come i risultati dei Paesi Bassi e di Danimarca, Belgio, Lussemburgo, Irlanda e Svezia stanno a testimoniare.

Una sintesi dei due indicatori è proposta nella Fig.109. L'Italia si trova, anche in questo caso, in una posizione mediana, non evidenziando nessun elemento di vantaggio che la possa distaccare da un gruppo di paesi senza atenei di grande rilievo internazionale e che, comunque, comprende Corea del Sud, Spagna e Portogallo.

I paesi leader possono essere distinti in tre gruppi: (a) quello dei paesi, di norma con pochissime università, che hanno un vantaggio in termini di indicatore HiCi come Singapore, Hong Kong e Arabia Saudita; (b) quello dei paesi di maggiore dimensione e con un buon bilanciamento tra i due indicatori, che sono - oltre a USA e Cina - Svizzera, Australia, Belgio, Canada, Israele, UK e Danimarca; (c) quello, infine, dei paesi che hanno migliori risultati in termini di pubblicazioni e che sono: Irlanda, Nuova Zelanda e Polonia. I Paesi Bassi sono un outlier con elevata qualità dei ricercatori ma basso numero di articoli scientifici. In sintesi, l'Italia trova apparentemente difficile sviluppare una strategia di crescita del proprio sistema universitario, con particolare attenzione a volume e qualità della ricerca, che possa avere caratteri di originalità rispetto sia alla capacità di attrarre ricercatori leader, sia di garantire - in media - elevate *performance* in termini di pubblicazioni scientifiche.

**Figura 109. Confronto tra il valore medio degli indicatori HiCi (ricercatori frequentemente citati) e PUB (articoli su riviste scientifiche) normalizzati per il ranking ARWU 2024.**



Fonte: ARWU 2024.

### 5.3.4 Le aree scientifiche di eccellenza

Un ulteriore fonte di informazioni resa disponibile dall'esercizio ARWU è il Global Ranking of Academic Subjects, ovvero una classificazione delle 500 migliori università per ciascuna delle 55 aree disciplinari [149] utilizzate da ARWU per gestire il suo database di pubblicazioni scientifiche. Questo *ranking* è molto più accurato di quello generale in quanto basato su nove indicatori e finalizzato a classificare un numero minore di atenei per ciascuna disciplina (non più di 500).

Gli indicatori utilizzati sono i seguenti (Tab.13).

**Tabella 13. Indicatori utilizzati per la redazione dei ranking ARWU 2024 per area disciplinare.**

(In rosso gli indicatori di qualità delle pubblicazioni scientifiche)

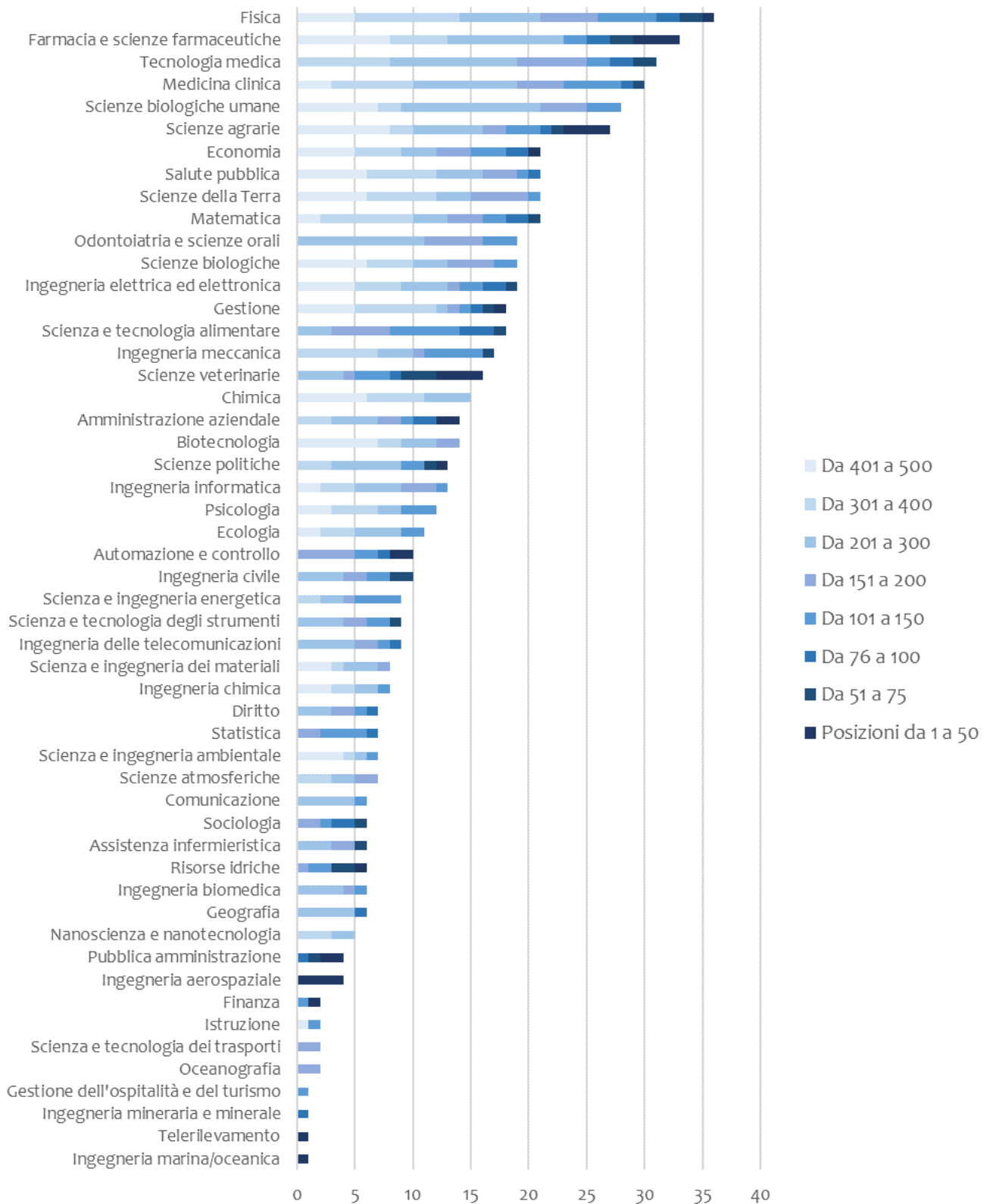
Tematica	Indicatore	Descrizione
Individuazione di facoltà di livello mondiale	Premi accademici	Sono considerati 46 premi accademici a livello internazionale in 32 discipline.
Individuazione di facoltà di livello mondiale	Ricercatori frequentemente citati	Dati estratti dal dataset Highly Cited Researchers (HCR) di Clarivate.

Individuazione di facoltà di livello mondiale	Responsabili di riviste	Numero di membri del personale docente che attualmente ricoprono il ruolo di caporedattori di riviste scientifiche internazionali.
Individuazione di facoltà di livello mondiale	Responsabili di organizzazioni	Numero di membri del personale docente che attualmente ricoprono ruoli di vertice in associazioni scientifiche internazionali.
Pubblicazioni di livello mondiale	Numero di articoli in riviste selezionate	Sono considerate 170 riviste scientifiche selezionate da un panel di esperti.
Pubblicazioni di livello mondiale	Ricercatori con articoli premiati	Si considerano premi accademici riferiti a singole materie scientifiche dal 1991.
Alta qualità della ricerca	Pubblicazioni in riviste selezionate	Le riviste considerate sono i Q1 Journals, ovvero quelle incluse nel primo quartile calcolando il numero di citazioni con riferimento a singole materie scientifiche.
Impatto della ricerca	Impatto normalizzato delle citazioni	Rapporto tra le citazioni ricevute dagli articoli pubblicati da un'istituzione e la media delle citazioni per articoli per la stessa materia scientifica.
Collaborazioni internazionali	Numero di collaborazioni	Accordi di collaborazione e coautorialità con altre istituzioni.

Fonte: ARWU.

Scendendo a livello di area disciplinare si chiariscono le potenzialità delle università italiane che sono presenti in misura quantitativamente e qualitativamente significativa in numerose aree. La Fig.110 sintetizza la presenza italiana nelle 52 aree disciplinari di interesse. Le posizioni, determinate dal livello degli indicatori descritti in Tab.13, con riferimento agli scaglioni utilizzati nel *ranking* sono infatti riassunte nella Fig.110 che mette in evidenza sia la numerosità totale delle università italiane tra le prime 500 per ogni area <sup>[150]</sup>, sia la loro posizione relativa.

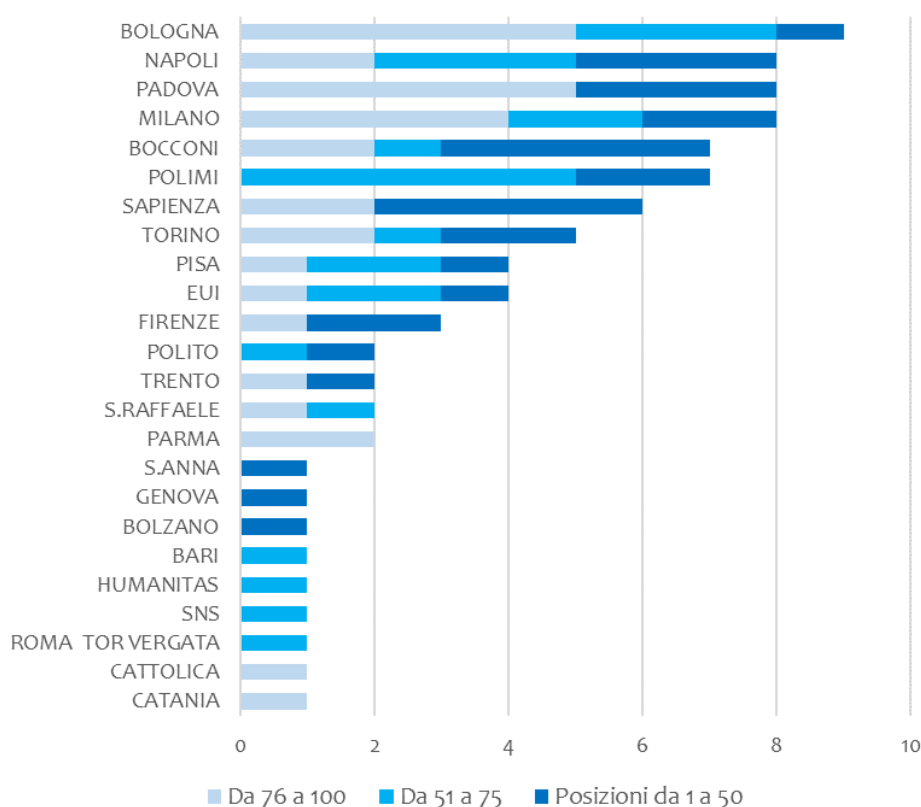
**Figura 110. Numero di atenei italiani inclusi nei ranking ARWU 2024 per area disciplinare e posizione per scaglione.**



Fonte: ARWU 2024.

Dalla Fig.110 emerge una qualificata attività degli atenei italiani in aree disciplinari di assoluta rilevanza come le scienze fisiche, le scienze mediche, le scienze biologiche e, in misura minore, le scienze sociali e quelle tecnologiche-ingegneristiche. In diversi casi, le istituzioni italiane sono presenti in numero significativo nel gruppo delle prime 50 a livello mondiale (4 per la farmacia, le scienze agrarie, le scienze veterinarie e l'ingegneria aerospaziale). In alcuni casi, la presenza numerica tra gli atenei inclusi nei *ranking* e la concentrazione tra le prime 100 segnalano congiuntamente una capacità di formazione e ricerca rilevante a livello paese in una determinata area disciplinare. In linea con quanto già osservato sulla base di altri indicatori, si deve sottolineare che non tutte le università italiane raggiungono risultati tali - ovviamente, con riferimento agli indicatori ARWU - da essere incluse nei *ranking* per area disciplinare a livello internazionale anche considerando che l'accesso alle prime cento posizioni dei vari *ranking* per area disciplinare è ancora più selettivo dell'accesso al *ranking* principale. Sono 24 gli atenei italiani che figurano almeno in un caso tra le prime 100 università per disciplina a livello mondiale (Fig.111).

**Figura 111. Atenei italiani inclusi nelle prime 100 posizioni di almeno un *ranking* ARWU 2024 per area disciplinare e numero di presenze per scaglione.**



Fonte: ARWU 2024.

I due effetti determinati dalla dimensione dell'ateneo e dalla sua specializzazione settoriale concorrono a definire questo gruppo di università che rappresentano, almeno a livello nazionale, delle eccellenze e che si dimostrano in grado di competere con le principali istituzioni estere. L'Università di Bologna viene classificata tra le prime 50 del *ranking* solo per le scienze veterinarie ma in altri 8 *ranking* disciplinare è inclusa comunque tra le prime 100. L'Università Bocconi e La Sapienza sono, invece, quelle più frequentemente presenti tra le prime 50: 4 volte ciascuna. Le aree di specializzazione della Bocconi sono: Economia, Gestione, Pubblica amministrazione e Finanza; quelle de La Sapienza sono: Fisica, Automazione e controllo, Ingegneria aerospaziale e Farmacia. Si possono generalizzare questi due esempi osservando come la maggior parte degli altri atenei combina, tra le proprie specializzazioni, le aree più applicative e gestionali (tipiche, ad esempio, della Bocconi) e quelle più scientifiche (tipiche di una grande università come La Sapienza).

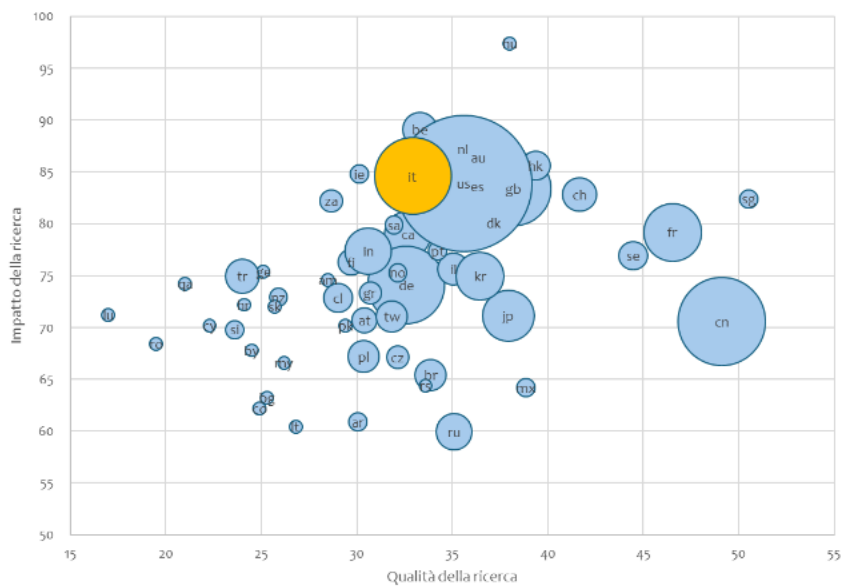
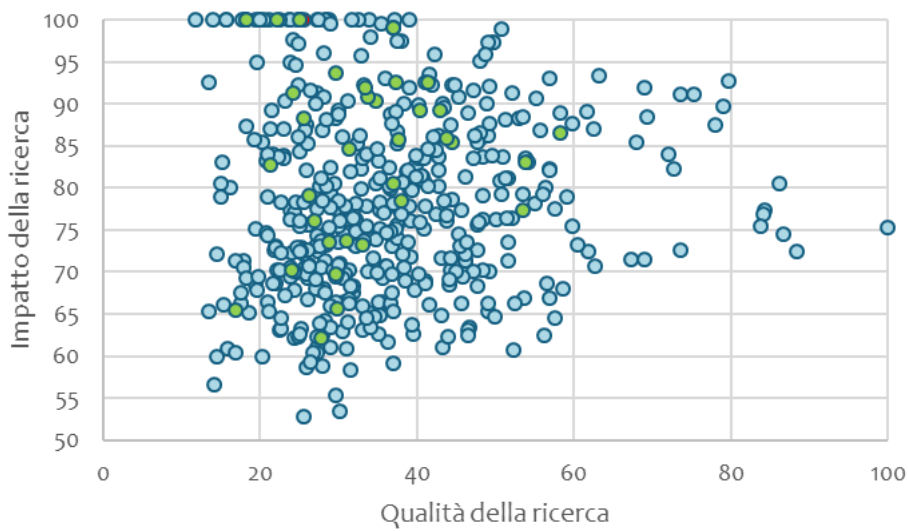
### **5.3.5 La ricerca nelle aree disciplinari di specializzazione**

Tra gli indicatori elencati in Tab.13, due sono particolarmente interessanti per approfondire una valutazione sulla capacità di ricerca di eccellenza delle università italiane: quelli sulla qualità <sup>[151]</sup> e sull'impatto <sup>[152]</sup> della ricerca (in rosso nella tabella). Con riferimento alla Fig.110, sono state prese in considerazione sei aree disciplinari con la maggiore presenza di università italiane nel *ranking* ARWU. Di ciascuna saranno evidenziate le caratteristiche e le potenzialità del ruolo che possono svolgere gli atenei italiani nel contesto internazionale.

La prima area considerata è quella delle scienze fisiche (Fig.112) dove l'Italia è presente con 36 atenei tra i 500 migliori del mondo. Già per questa area disciplinare si può osservare che i due indicatori utilizzati differiscono per capacità discriminante. Il fattore "qualità della ricerca" - ovvero, pubblicazione in riviste scientifiche con fortissima selezione degli articoli proposti - distingue i vari atenei in misura maggiore dell'altro fattore "impatto della ricerca" che si basa su standard citazionali accessibili con elevati volumi di articoli pubblicati e, in alcuni casi, anche con strategie di citazione incrociata.

**Figura 112. Area disciplinare Fisica. Relazione tra gli indicatori normalizzati di qualità e impatto della ricerca.**

a. Distribuzione per ateneo (Italia in verde). b. Distribuzione dei valori medi per paese.



Fonte: ARWU 2024.

Con riferimento alla ricerca nelle scienze fisiche, alcuni atenei di media dimensione raggiungono il livello più elevato dell'indicatore di impatto (Basilicata, GSSI, Udine, Urbino e Parma), ma sono gli atenei di maggiore dimensione, o con maggiore tradizione di ricerca nell'ambito della fisica, che spiccano per qualità della ricerca: Padova, La Sapienza e Bologna. Diversamente da altre aree disciplinari, le università statunitensi non monopolizzano il gruppo degli atenei più qualificati che vede tra le prime sei università

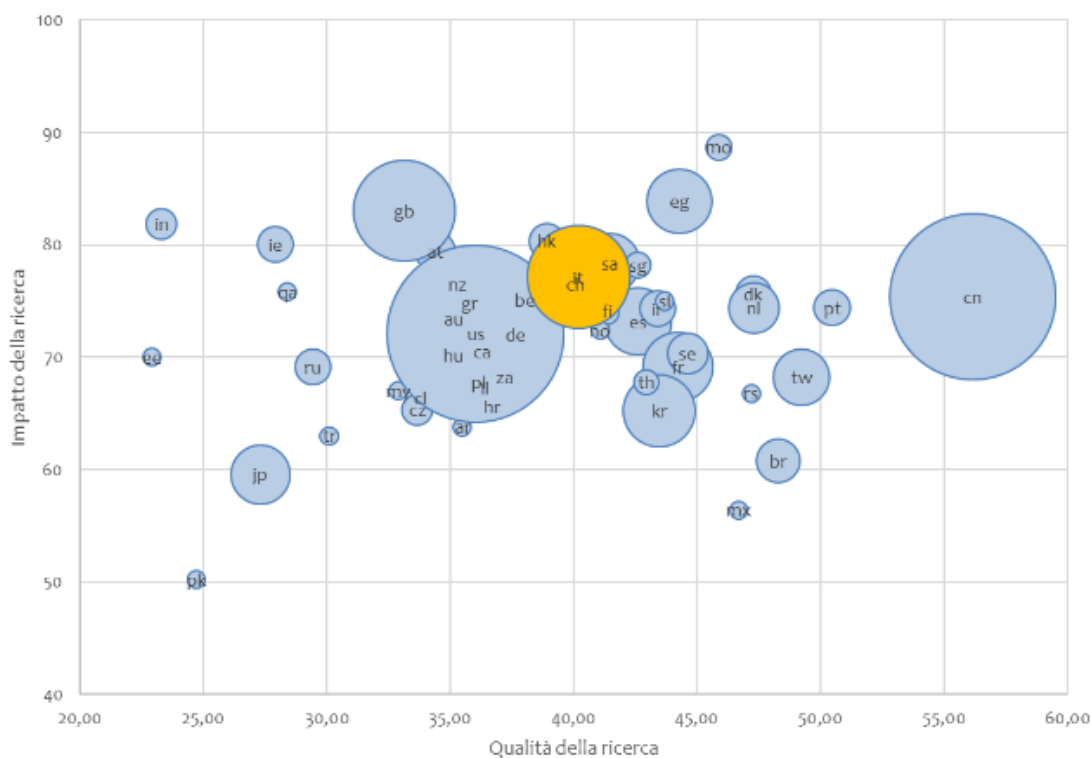
per qualità della ricerca (a destra, in Fig.112a) tre università francesi (la migliore è l'Université Paris Cité) e tre università cinesi.

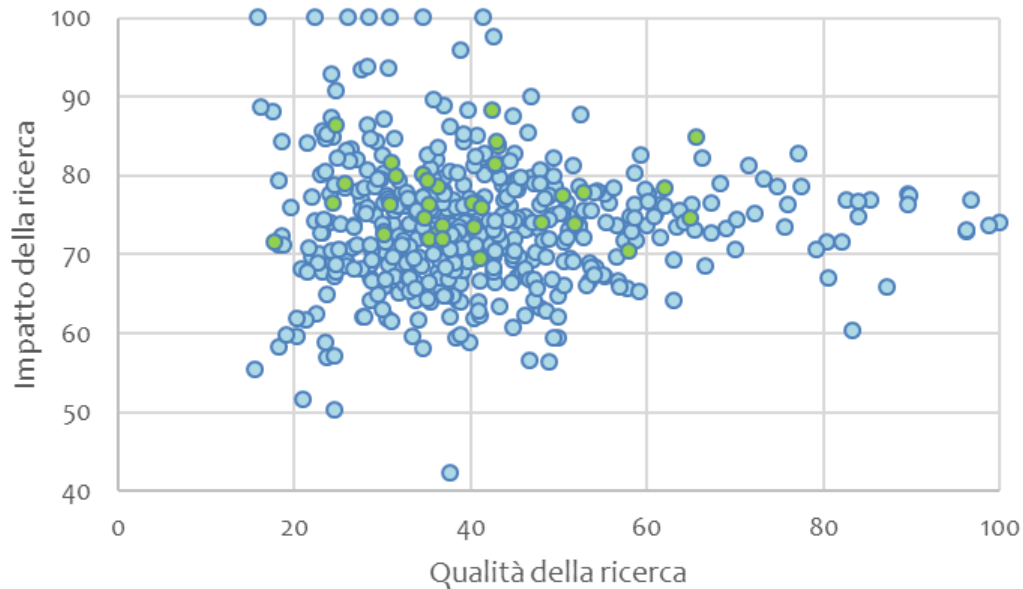
Calcolando le medie dei due indicatori per paese (Fig.112b, la dimensione delle bolle è proporzionale al numero di atenei per paese), si distinguono alcuni paesi con elevata qualità media della ricerca (Cina, Francia, Svezia e, distaccata, Svizzera) con la maggioranza degli altri paesi in posizione più arretrata sulla qualità anche se, come l'Italia, con una buona *performance* citazionale. A livello di istituzioni, non di singoli ricercatori, la ricerca fisica in Italia raggiunge un buon standard nel confronto internazionale pur non arrivando ad essere competitiva con quella svolta nei paesi leader.

Anche per la ricerca farmaceutica gli atenei italiani sono ampiamente rappresentati nel *ranking* ARWU con 33 istituzioni su 500 (Fig.113a).

**Figura 113. Area disciplinare Farmaceutica. Relazione tra gli indicatori normalizzati di qualità e impatto della ricerca.**

a. Distribuzione per ateneo (Italia in verde). b. Distribuzione dei valori medi per paese.





Fonte: ARWU 2024.

In termini di qualità della ricerca, le università cinesi occupano 8 posizioni tra le prime 10 e 23 tra le prime 30 (nonché le prime sei in assoluto). *Performance* comparabili possono esibirle solo Harvard e Paris Cité. L'alto livello qualitativo non è però necessariamente associato a un elevato impatto citazionale che premia, invece, alcune università britanniche (Bristol, Greenwich, Edimburgo).

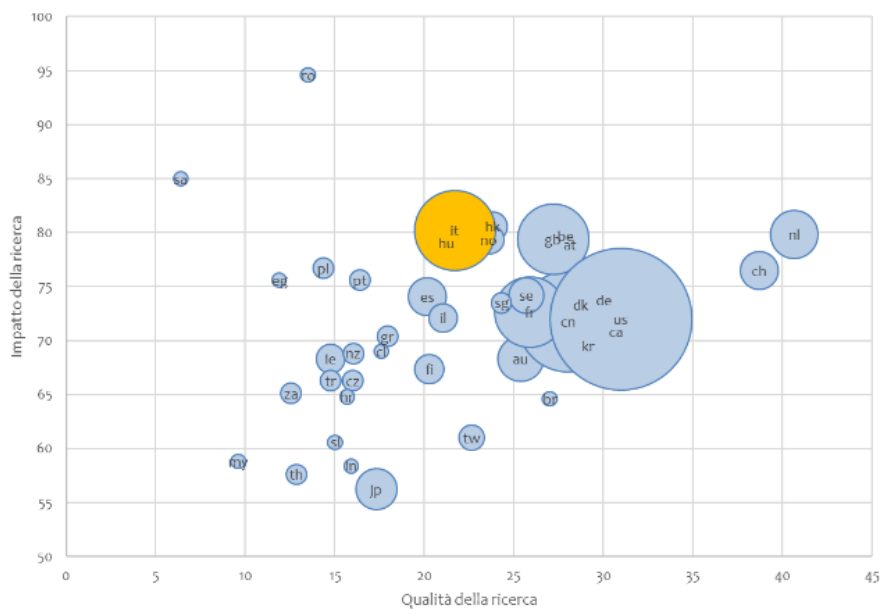
Tra gli atenei italiani, mantengono buone posizioni la Federico II e la Statale di Milano e, a livello appena inferiore, Firenze e La Sapienza. Il più alto livello citazionale è di Messina che ha però una qualità della ricerca di livello medio. In generale (Fig.113b), anche nella farmaceutica esistono in Italia capacità di ricerca significative - in media, ad esempio, superiori agli USA, a UK e al Giappone - ma il contesto internazionale appare molto competitivo. Esclusa la Cina, leader assoluto, per allinearsi agli altri paesi leader - Taiwan e Brasile, e paesi UE come Portogallo, Paesi Bassi e Danimarca <sup>[153]</sup> - è necessario uno sforzo dei ricercatori italiani nel miglioramento della qualità delle pubblicazioni e del loro impatto citazionale.

Sono 31 gli atenei italiani presenti nel *ranking* ARWU della tecnologia medica (Fig.114a). In questa disciplina scientifica, Harvard è indiscusso leader per quanto riguarda la qualità della ricerca, difficilmente avvicinabile dagli altri atenei con *performance* inferiori che hanno sede, comunque, prevalentemente in paesi anglosassoni. Sono anche in questo caso delle università britanniche (Newcastle, St. George, Warwick) a primeggiare nell'indicatore citazionale. La presenza italiana in questo *ranking* ARWU vede primeggiare, per qualità della ricerca, la Statale di Milano e La Sapienza, anche se molto

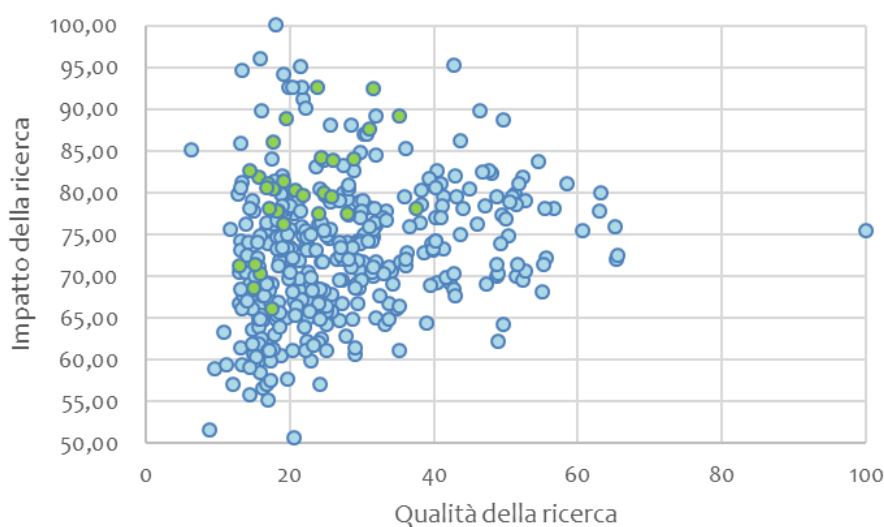
distanti dagli atenei leader. Padova e Verona hanno i migliori risultati in termini citazionali.

**Figura 114. Area disciplinare Tecnologia medica. Relazione tra gli indicatori normalizzati di qualità e impatto della ricerca.**

a. Distribuzione per ateneo (Italia in verde). b. Distribuzione dei valori medi per paese.

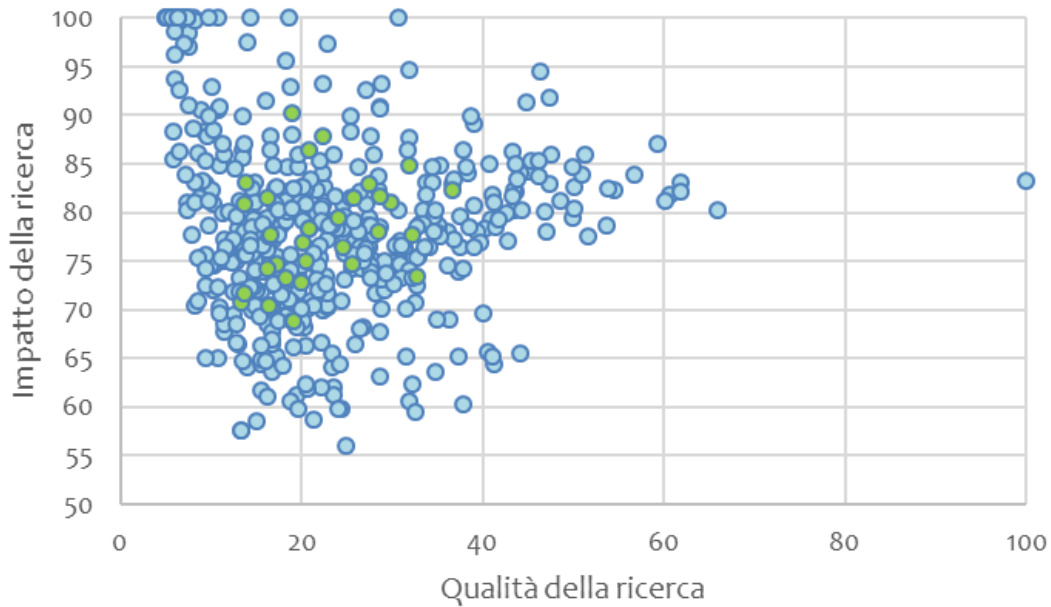


Fonte: ARWU 2024.



A livello paese (Fig.114b), l'Italia ha un ruolo rilevante anche se tutti i concorrenti con numero di atenei simile - e diversi partner UE - hanno una migliore *performance* media in termini di qualità della ricerca. Una parziale compensazione è garantita dai buoni



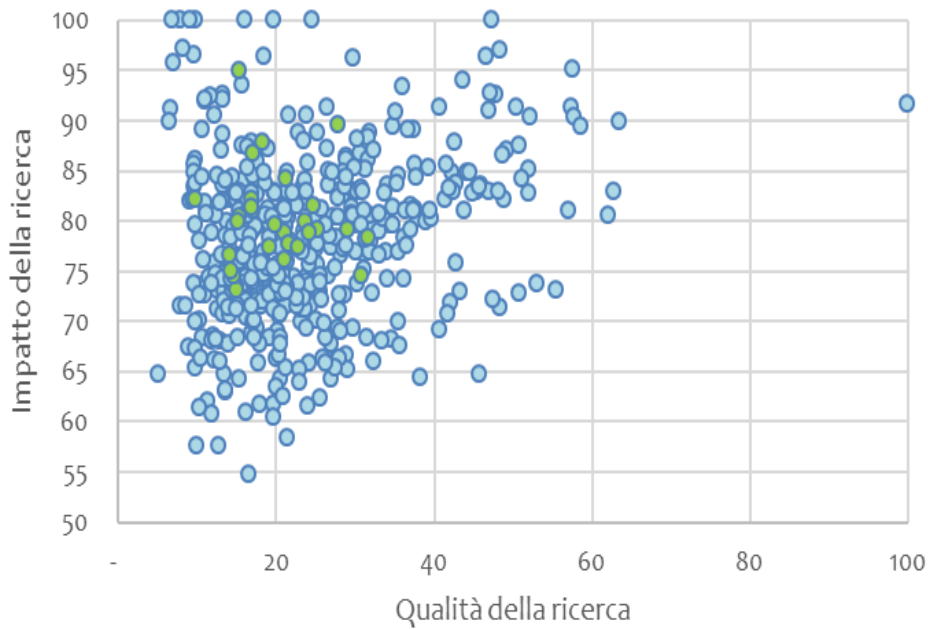
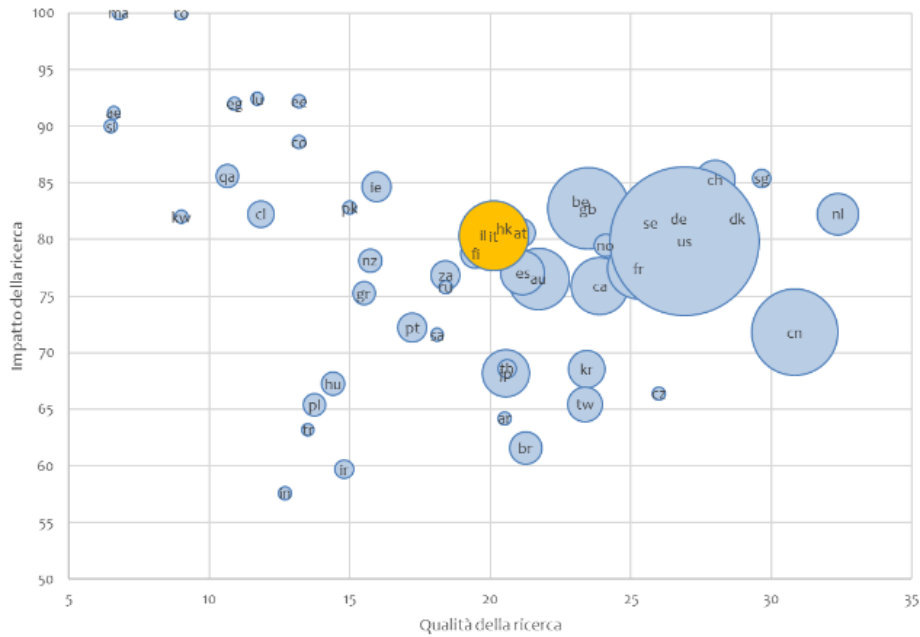


Fonte: ARWU 2024.

L'analisi a livello paese (Fig.115b) fotografa una posizione dell'Italia, nel contesto internazionale, agganciata ai suoi principali partner ma in posizione di minore rilievo. Si evidenzia, forse, maggiormente in questa disciplina rispetto ad altre, la difficoltà di valorizzare le pur rilevanti competenze nazionali nel contesto internazionale a causa di un evidente deficit di presenza di contributi di istituzioni italiane - non necessariamente di ricercatori - nelle riviste scientifiche di maggior prestigio.

**Figura 116. Area disciplinare Scienze biologiche umane. Relazione tra gli indicatori normalizzati di qualità e impatto della ricerca.**

a. Distribuzione per ateneo (Italia in verde). b. Distribuzione dei valori medi per paese.



Fonte: ARWU 2024.

Considerando un'area disciplinare analoga alle precedenti, quella delle scienze biologiche umane, la presenza degli atenei italiani in termini di ricerca si rivela ancora rilevante dal punto di vista quantitativo (28 atenei nel *ranking* dei migliori 500) ma non eccezionale

dal punto di vista qualitativo (Fig.116). Le università di punta a livello internazionale sono quelle più qualificate nella ricerca medica e si conferma un predominio assoluto di Harvard in termini di qualità della ricerca oltre che, in questo caso, con un ottimo standard citazionale. In termini di citazioni, prevalgono atenei USA (MIT, Rockefeller, Caltech) con l'inserimento dell'Istituto Weizmann (Israele), St. Andrews (UK), Brasov (Romania), Witten Herdecke (Germania) e Hassan II (Marocco).

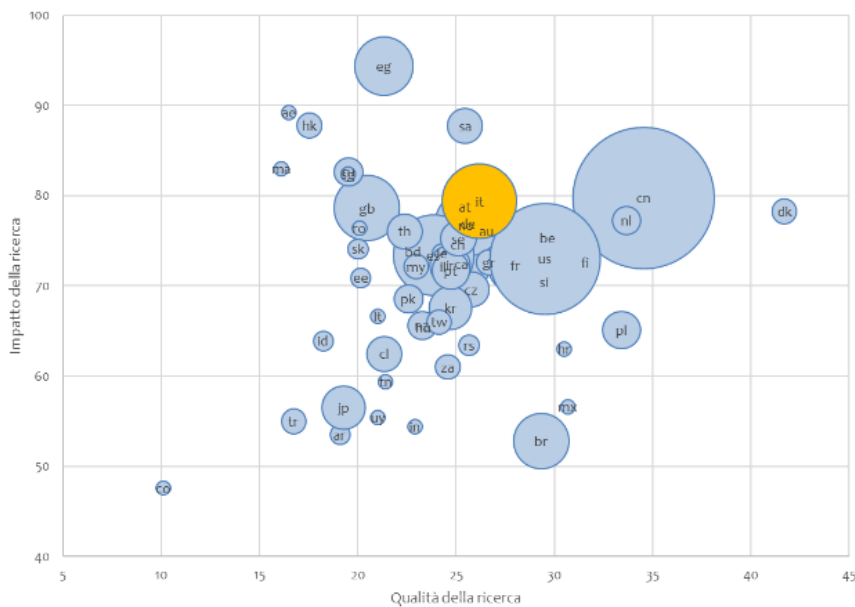
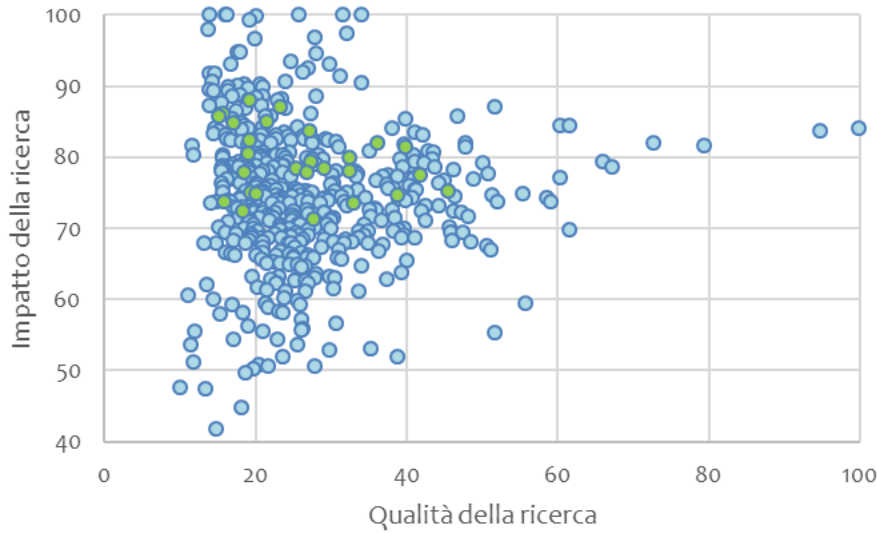
Tra le istituzioni italiane emergono per qualità della ricerca, anche in questa disciplina, Statale di Milano, La Sapienza e Padova; Humanitas e San Raffaele sono le università con migliori livelli citazionali.

Il quadro generale è molto simile a quello della medicina clinica ma con un ruolo maggiore delle università cinesi che tornano a superare, come livello medio dell'indicatore di qualità, gli USA.

Una prospettiva più originale è offerta dal contesto della ricerca nelle scienze agrarie che vede 27 università italiane tra le prime 500 del mondo. Anzitutto, si tratta di un'area di studio tra le più diffuse a livello internazionale (tra i 500 atenei di questo *ranking* ARWU sono rappresentati 57 paesi). In secondo luogo, le università cinesi riprendono un ruolo guida occupando le prime dieci posizioni per qualità della ricerca con le sole eccezioni dell'Università Wageningen dei Paesi Bassi e dell'Università della Florida, USA. Riguardo all'indicatore di impatto, undici delle prime venti università sono egiziane con l'inserimento di atenei russi e cinesi. Si tratta di un effetto combinato della tradizione di ricerca agricola in questi paesi ma anche di circuiti di pubblicazione scientifica che offrono ampio spazio alla divulgazione delle sperimentazioni che avvengono al di fuori dei paesi più industrializzati.

**Figura 117. Area disciplinare Scienze agrarie. Relazione tra gli indicatori normalizzati di qualità e impatto della ricerca.**

a. Distribuzione per ateneo (Italia in verde). b. Distribuzione dei valori medi per paese.



Fonte: ARWU 2024.

L'Italia anche nella ricerca agraria (Fig.117) conferma un ruolo significativo ma non di punta. In termini di qualità, l'università di Padova (posizione 38 assoluta) supera Bologna (posizione 51) e garantisce all'Italia una *performance* superiore alla media che si conferma anche in termini citazionali con, in primo piano, il Politecnico delle Marche, Messina e La Sapienza.

In sintesi, non sottovalutando il ruolo di alcuni “campioni nazionali” che hanno ottime *performance* anche in termini di qualità della ricerca in ambiti come l’automazione (Polimi e La Sapienza), l’economia e il management (Bocconi), oppure l’amministrazione aziendale (Torino, Bolzano), proprio in quelle aree disciplinari dove sono più numerosi, gli atenei italiani non arrivano a posizioni leader. La massa critica, osservata in sei diverse materie scientifiche, di circa 30 università qualificate impegnate in ricerche simili non genera però competenze di punta a livello internazionale. Sia che derivi da scarso orientamento alla collaborazione o dalla bassa attrattività per ricercatori di livello internazionale, o da una scarsa attitudine a confrontarsi con i più alti standard di pubblicazione scientifica, si tratta di una caratteristica da considerare nel definire un profilo del sistema universitario italiano e della sua capacità di ricerca.

## 5.4 La capacità inventiva del settore privato

La valutazione della qualità e dell’efficacia dell’attività di ricerca nel settore privato si concentra di regola sulla capacità delle imprese, o di altre istituzioni private, di mantenere alti livelli di produttività e competitività, nonché di redditività. Ovviamente, la R&S non è l’unico fattore determinante del successo imprenditoriale, ma numerosi studi economici convergono nell’individuare la R&S come un componente essenziale - anche se parzialmente indipendente dai processi di produzione e distribuzione - della crescita aziendale.

L’analisi della relazione tra R&S (almeno in termini di spesa, in mancanza di indicatori di risultato) e *performance* aziendali è però resa complessa dalla limitata codificabilità dei meccanismi di circolazione della conoscenza all’interno delle imprese e sull’imprevedibilità dei tempi necessari perché i risultati della ricerca vengano trasformati in innovazione - nuovi prodotti o nuovi processi - e possano, quindi, generare reddito. In sintesi, sebbene vi siano chiare evidenze di una correlazione tra spese per R&S e grado di competitività delle imprese, non vi sono sino ad ora esperienze definitive di modellizzazione di tale relazione.

La diretta conseguenza di tale stallo analitico è la ricerca di indicatori alternativi della creazione di nuove conoscenze da parte delle imprese e la misura universalmente accettata, sebbene non perfetta, di tale fenomeno è l’analisi quantitativa e qualitativa dell’attività di brevettazione.

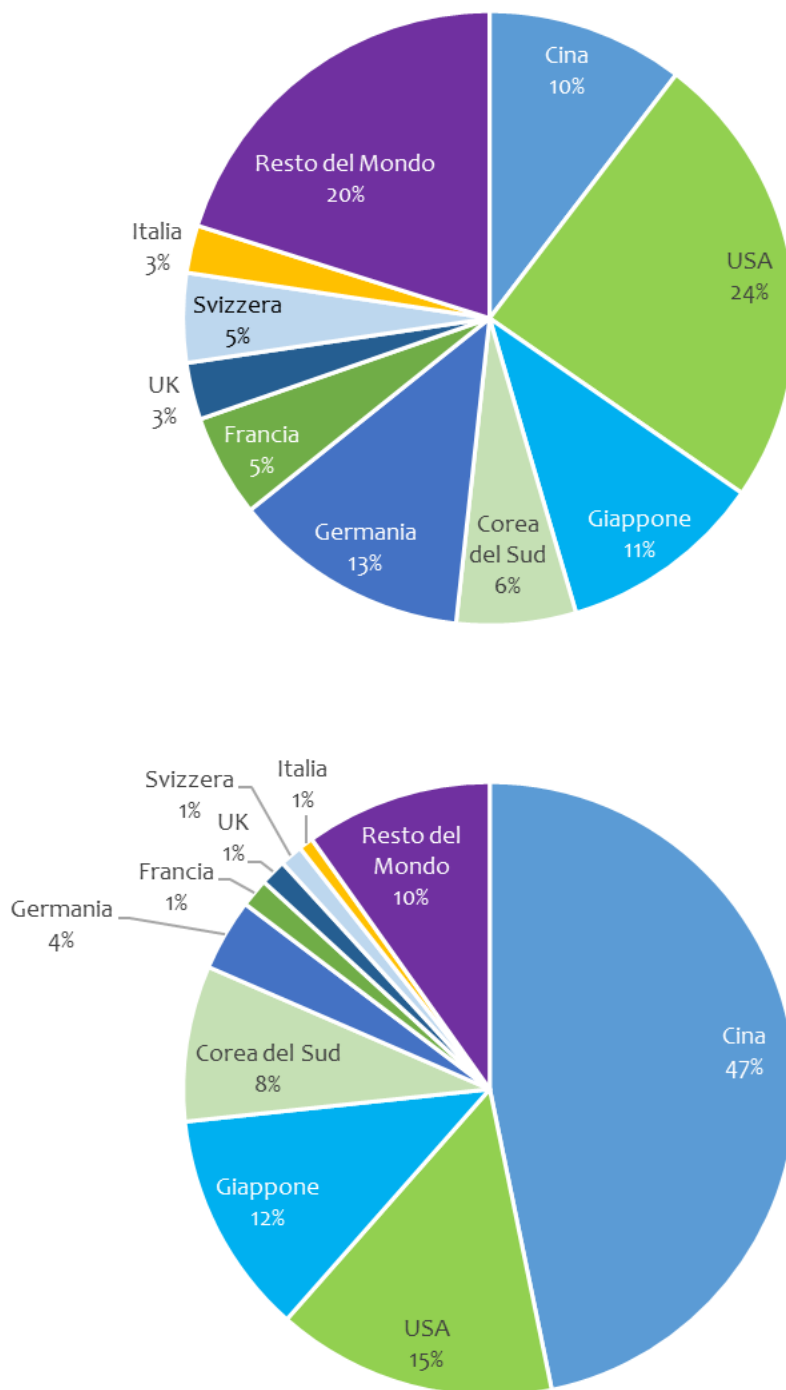
Si tratta di un’analisi per la quale esiste una vasta letteratura e un formale inquadramento metodologico <sup>[154]</sup> ma che resta complessa e da affrontare con cautela per diverse ragioni: strategie e motivazioni per la brevettazione diversificate tra le imprese, disomogenee propensioni brevettuali a livello di settore o di paese, complessità giuridica e

amministrativa dello strumento, divario temporale tra domanda e approvazione di un brevetto, difficoltà per l'accesso e l'elaborazione dei dati brevettuali. Negli anni 2000, l'Ufficio europeo dei brevetti (EPO) ha lanciato un'iniziativa internazionale per concentrare in un unico database informazioni brevettuali provenienti dalla quasi totalità degli uffici brevettuali nazionali. L'utilizzo di tale nuova banca dati (PATSTAT) consente di superare il precedente livello di analisi che era basato sui dati di singoli uffici nazionali (tra questi, più frequentemente, per la sua rilevanza, l'USPTO statunitense <sup>[155]</sup> ). In effetti, anche la brevettazione è soggetta a forte globalizzazione ed è necessario analizzare con cautela i dati raccolti da fonti diverse o riferiti a periodi diversi.

Ad esempio, per valutare il ruolo della brevettazione da parte di soggetti italiani <sup>[156]</sup> nel contesto globale, sono stati presi in considerazione - ricavati dai bollettini informativi annuali dell'agenzia ONU per la protezione della proprietà intellettuale (WIPO) e dell'Ufficio europeo dei brevetti EPO - i dati sulle domande di brevetto presentate nel corso del 2023 rispettivamente: (a) nell'insieme degli uffici brevettuali nazionali aderenti al WIPO; (b) presso l'EPO. La Fig.118 confronta due insiemi simili per caratteristiche del fenomeno (domande di brevetto) ma assai diversi per dimensione (circa 3,5 milioni domande nei paesi WIPO rispetto a 200.000 domande presso l'EPO). La presenza, nel dato WIPO, delle domande di brevetto limitate a singoli paesi (es. Cina e USA) ne moltiplica il numero rispetto alle domande presentate in Europa che, per la maggior parte, sono registrate secondo il processo definito dal Patent Cooperation Treaty (PCT <sup>[157]</sup> ) che garantisce la protezione dei diritti di proprietà intellettuale - mediante una singola domanda - in tutti i paesi aderenti al trattato.

**Figura 118. Domande di brevetto presentate nel corso del 2023 per paese del proponente. Percentuale sul totale globale.**

a. Presentate in paesi aderenti al WIPO. b. Presentate all'EPO.



Fonte: WIPO; EPO.

In termini pratici ed a scopo esplicativo, si può osservare che i proponenti statunitensi e, soprattutto, cinesi investono risorse per la brevettazione in ambito europeo (o meglio, UE) solo nel caso di brevetti di valore elevato, che necessitino di una protezione estesa su un numero maggiore di paesi. La UE, in questo senso, rappresenta un terreno “neutro” di confronto nel quale competono, oltre ai paesi europei, i principali paesi extra-europei generatori di invenzioni e innovazioni. La differenza tra la distribuzione percentuale delle domande per paese nei grafici 118a e 118b è rappresentativa di quanto descritto. In particolare, in ambito EPO, il confronto tra i paesi UE e il resto del Mondo è più equilibrato in quanto depurato, ad esempio, della massa di brevetti presentati da soggetti cinesi per la protezione sul solo mercato interno cinese.

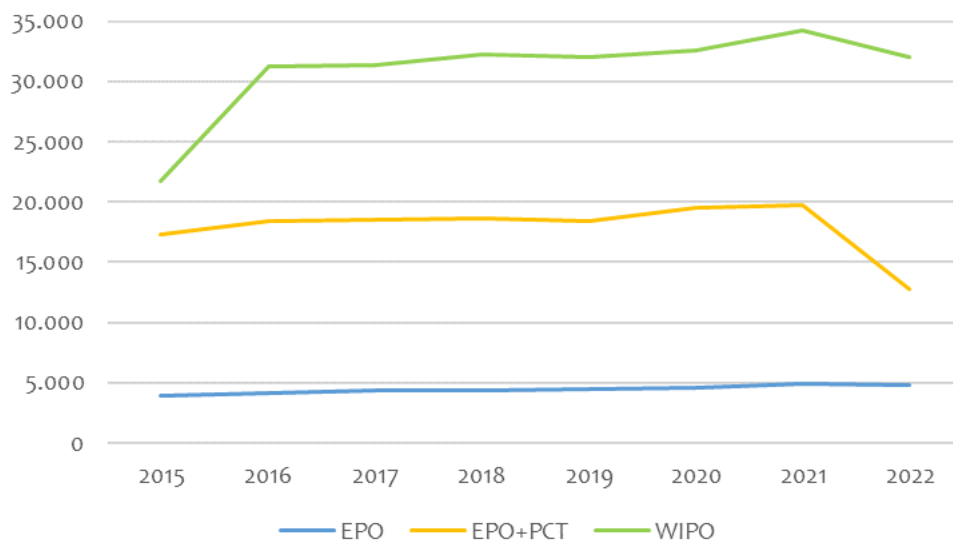
Anche il ruolo dell'Italia è ben diverso nei due contesti <sup>[158]</sup> sia dal punto di vista della presenza percentuale (1% contro 3%), sia della proporzione rispetto agli altri paesi considerati. Nel contesto europeo, l'Italia mantiene un ruolo significativo tra i paesi generatori di invenzioni considerando che la statistica si riferisce alla residenza nazionale dei proponenti e che esclude dal conteggio dei brevetti “italiani” le invenzioni di ricercatori italiani che operano all'estero o di imprese a proprietà italiana con sede all'estero.

La possibilità di descrivere il fenomeno della brevettazione con riferimento a fonti diverse e criteri di classificazione non omogenei crea il rischio di una estrema confusione analitica e interpretativa. Nei dati esaminati di seguito si farà quindi riferimento a dati estratti dal database PATSTAT relativi a domande di brevetto con nazionalità collegata al proponente (non all'inventore); si tratta di un insieme di domande di brevetto che comprende sia quelle inoltrate tramite EPO, che quelle trasmesse ad EPO mediante procedure PCT (si veda il Box 3).

### **BOX. 3. Confronto tra i dati brevettuali italiani di fonte EPO, WIPO e PATSTAT.**

Il grafico proposto a lato mostra la diversa consistenza numerica delle domande di brevetto da proponenti italiani:

Raccolte da WIPO sommando le domande presentate da proponenti italiani in qualsiasi ufficio brevettuale di paesi aderenti al WIPO stesso, in verde.



Registrate da EPO (domande presentate direttamente ad EPO), in azzurro.

Registrate da EPO + trasmesse ad EPO da altri uffici brevettuali nazionali nel quadro delle procedure PCT, in giallo. Si tratta dei dati presenti in PATSTAT.

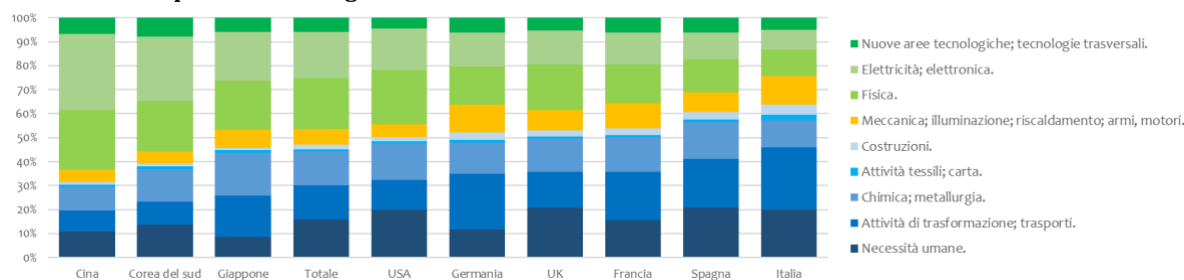
I dati PATSTAT sintetizzano dunque tre fonti: le domande presentate ad EPO (40%), le domande ricevute da EPO tramite procedura PCT (30%) e, anche se normalmente escluse dalle analisi statistiche, le domande sotto procedura PCT che non sono state ancora ricevute da EPO (30%).

Premettendo che la dinamica del numero di domande di brevetto italiane nel corso degli ultimi dieci anni non è particolarmente significativa, seguendo - tranne che per il periodo Covid - una tendenziale crescita comune al totale dei brevetti mondiali, un aspetto che appare più rilevante per iniziare a definire un profilo della brevettazione italiana è quello relativo alla sua classificazione tecnologico-settoriale. Ogni domanda di brevetto deve essere associata almeno ad un codice tecnologico settoriale (primario) che fa riferimento alla classificazione IPC (International Patent Classification <sup>[159]</sup>), anche se molte domande di brevetto hanno codici IPC (o CPC, vedi nota) multipli in caso di utilizzo congiunto di diverse tecnologie.

Focalizzando l'analisi sulla composizione tecnologico-settoriale delle domande di brevetto (fonte PATSTAT) presentate tra 2020 e 2023 dai proponenti di un gruppo di paesi con elevata propensione alla brevettazione, la Fig.119 mostra la distribuzione media dei codici CPC (1 livello, 9 settori), tenendo conto sia dei codici primari, che dei codici secondari dichiarati nelle domande di brevetto.

**Figura 119. Domande di brevetto. Distribuzione percentuale media 2020-2023 dei codici CPC al primo livello.**

**Confronto tra 9 paesi e il totale globale.**

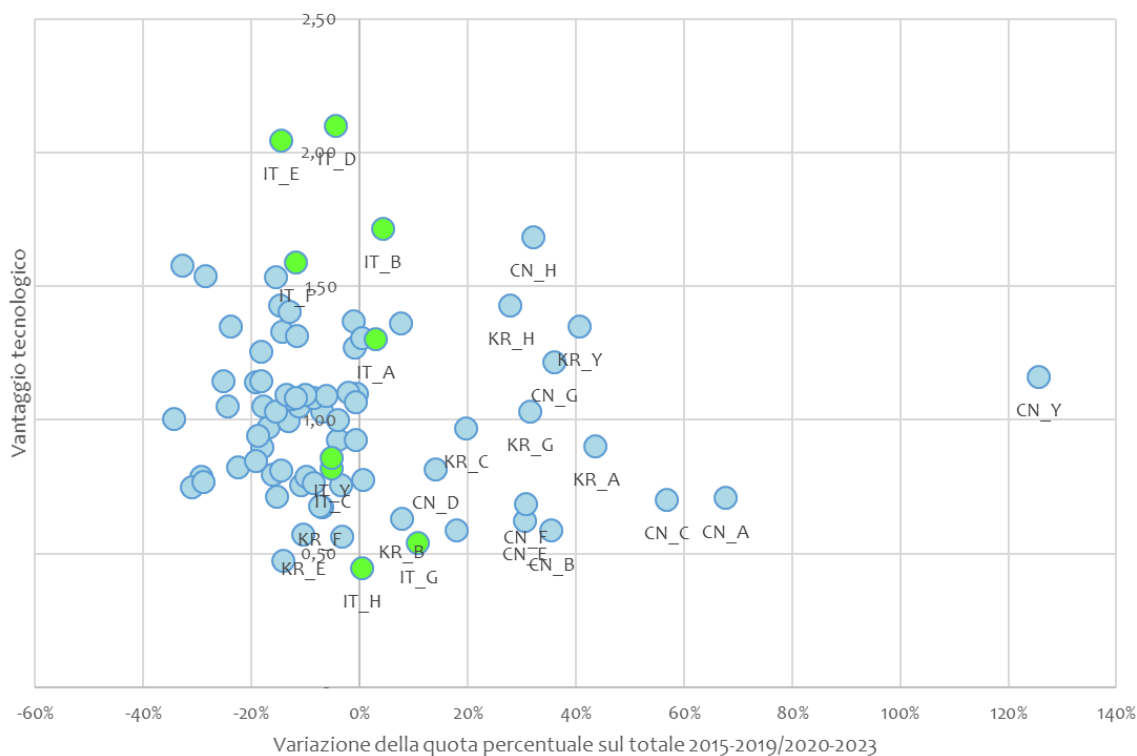


Fonte: EPO, PATSTAT.

Il primo livello CPC è ovviamente generico ma consente di individuare l'orientamento prevalente della brevettazione a livello paese. Il livello (a) delle necessità umane si riferisce alle attività primarie (agricoltura, allevamento, ecc.) e ai prodotti correlati (cibi, abbigliamento, accessori, ecc.). La relativa brevettazione, che in Italia è il 20% del totale (media mondiale: 16%), sostiene le industrie tradizionali che, come nel caso italiano, possono anche avere una significativa presenza sui mercati internazionali. Il livello (b) riguarda i processi manifatturieri e di gestione dei mezzi e delle reti di trasporto. L'Italia è un leader mondiale in questo segmento (26% di brevetti rispetto a media mondiale del 14%) facendo leva soprattutto sullo sviluppo di macchinari per l'industria e di mezzi di trasporto. Il livello (c) comprende i processi produttivi di natura chimica e il trattamento di metalli e minerali con l'Italia appena al di sotto della media mondiale. I livelli (d) ed (e) - rispettivamente relativi ad attività in campo tessile e della carta e ad attività di costruzioni - sono di fatto residuali a livello italiano e globale.

L'insieme dei livelli successivi può essere interpretato come il principale terreno di competizione tecnologica nell'attuale contesto internazionale. L'Italia ha una buona specializzazione nel livello (f), ovvero la meccanica in generale (12% contro 6% mondiale, a diretto confronto con l'11% della Francia e il 12% della Germania). Nei restanti tre livelli - (g) processi produttivi con matrice tecnologica di natura fisica; (h) processi e prodotti elettrici ed elettronici; (y) nuove aree tecnologiche e tecnologie trasversali - l'Italia appare però in forte ritardo rispetto a tutti i paesi sviluppati. Tralasciando le nuove aree tecnologiche che valgono circa il 5% per tutti i paesi considerati, le tecnologie di matrice fisica ed elettronica rappresentano il 19% dei brevetti italiani, il 25% di quelli spagnoli, il 29% di quelli francesi, il 30% di quelli tedeschi, il 33% di quelli britannici, il 39% di quelli statunitensi, il 40% di quelli giapponesi, il 48% di quelli coreani e il 57% di quelli cinesi.

**Figura 120. Domande di brevetto. Vantaggio tecnologico (RTA) e variazione della quota percentuale tra 2015-2019 e 2020-2023 con riferimento ai codici CPC al primo livello. Confronto tra 9 paesi.**



Fonte: EPO, PATSTAT.

Questo quadro di specializzazione settoriale, peraltro non originale essendo confermato da più studi svolti in anni precedenti, può essere ulteriormente analizzato - sempre al livello di aggregazione dei nove livelli di base CPC - con riferimento a due indicatori: un indicatore di specializzazione o di vantaggio tecnologico [160] e un indicatore della variazione percentuale del numero medio di brevetti registrati tra il periodo 2015-2019 e il periodo 2020-2023 (Fig.120).

Nella Fig.120, il vantaggio tecnologico è calcolato sul totale delle domande di brevetto presenti nel database PATSTAT dal 2015 al 2023. La variazione della percentuale media del peso di ciascun settore sul totale delle domande di brevetto è calcolata mettendo a confronto il livello di tale indicatore per due periodi: il quinquennio precedente al 2020 e quello relativo ai quattro anni successivi. I livelli italiani sono indicati in verde.

Due settori italiani evidenziano un'ottima specializzazione (tessili/carta e costruzioni) ma si tratta di una sorta di illusione ottica dovuta alla piccola dimensione di tali settori. La maggiore specializzazione tecnologica l'Italia la raggiunge, in realtà, nei seguenti macro-settori: (b) attività di trasformazione (ovvero, processi manifatturieri) e trasporti con 1,72; (f) meccanica con 1,59; (a) attività primarie e abbigliamento con 1,30. Non è un

segnale positivo che le percentuali relative di tutti i settori siano le stesse prima e dopo il 2020, soprattutto a confronto con quelli che sono gli attuali punti di riferimento dell'attività brevettuale mondiale: Cina e Corea del Sud. Di questi paesi non sono particolarmente significativi gli indici di specializzazione - almeno a questo livello di disaggregazione - quanto le strategie che puntano su una rapida crescita della loro quota sul totale mondiale dei brevetti dei settori più avanzati e più dinamici: processi fisici, elettronica e nuove tecnologie (per quest'ultimo, + 126% della quota della Cina sul totale da prima, al dopo 2020).

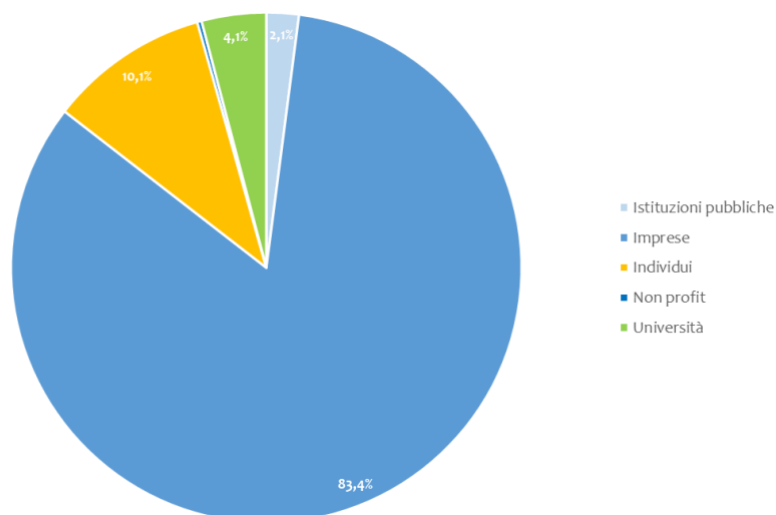
### 5.4.1 Specializzazione e dinamica dei brevetti italiani

L'estrazione dal database PATSTAT delle domande di brevetto presentate da proponenti residenti in Italia nel periodo 2015-2023, consente di approfondire alcune caratteristiche della brevettazione nel nostro paese. L'analisi considera 62.019 documenti brevettuali distinti tra: domande presentate direttamente all'EPO (55,2%) e domande presentate in altri uffici brevettuali e riconosciute dall'EPO secondo le procedure PCT (44,8%). Alcune domande (3,7%) sono presentate da più proponenti (fino a 4) e ciascuna domanda fa riferimento, in media, a 2,2 codici tecnologici-settoriali a 4 digit CPC4 (con un massimo di 17 codici per un singolo brevetto).

Una codifica settoriale dei proponenti consente di individuare, seppur approssimativamente, la proprietà dei brevetti italiani (Fig.121).

**Figura 121. Domande di brevetto da proponenti residenti in Italia. Percentuale per tipologia settoriale del proponente. Anni 2015-2023.**

Per i documenti con proponenti di settori diversi, la relativa assegnazione è stata frazionata tra i settori interessati.



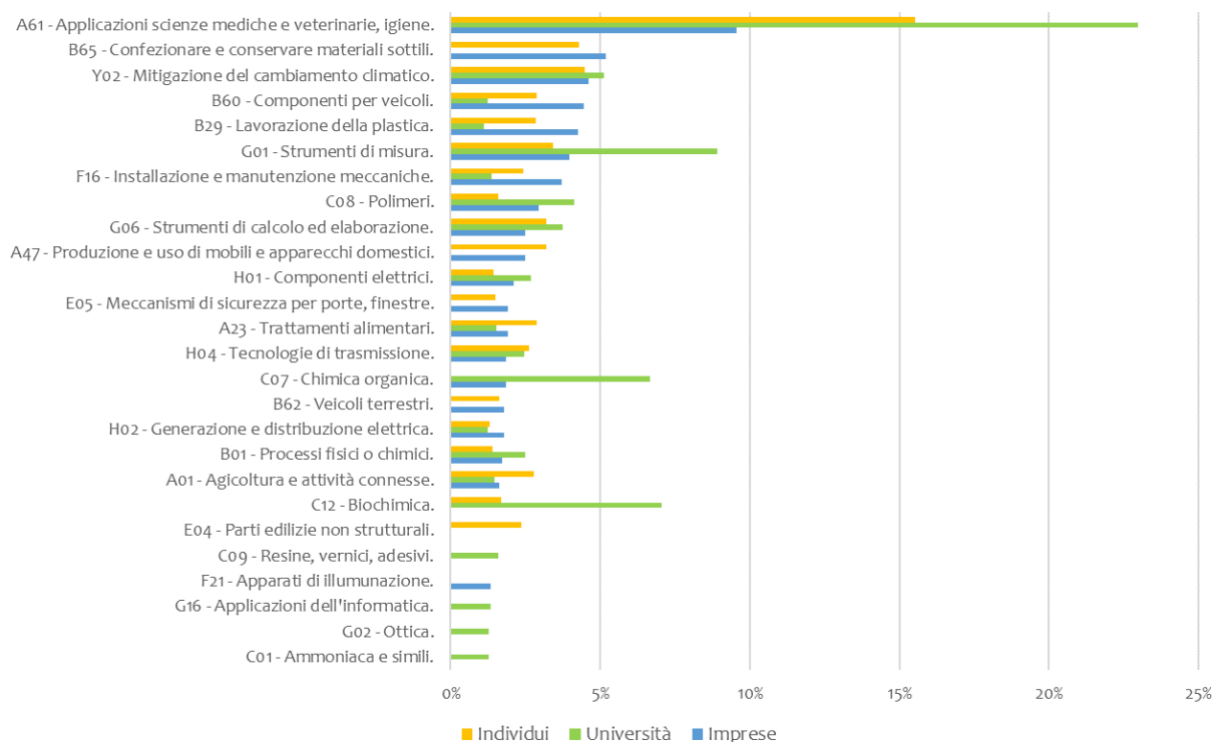
Fonte: EPO, PATSTAT.

Viene confermata l'ipotesi che i brevetti siano uno strumento adottato essenzialmente dalle imprese (83,4%) per la protezione del proprio capitale intangibile. La finalità dei brevetti presenti in PATSTAT - ovvero la protezione della proprietà intellettuale a livello internazionale - ridimensiona il ruolo degli inventori individuali (10,1%) che si rivolgono in maggior numero agli uffici brevettuali nazionali per garantire le proprie invenzioni su scala nazionale. Un aspetto da considerare è che una parte di inventori individuali sono, in realtà, proponenti di brevetto a nome dell'impresa o dell'istituzione di ricerca nella quale lavorano e alla quale, in teoria, andrebbe ricondotta la proprietà brevettuale, almeno a fini analitici. Un aspetto interessante è che la presenza di domande brevettuali da parte di università italiane supera (4,1% a confronto del 2,1%) quella delle istituzioni pubbliche che includono qualsiasi ente statale e locale, comprese le istituzioni pubbliche di ricerca.

Un ulteriore approfondimento, con riferimento alle categorie di proponenti più numerose (imprese, individui e università), consente di individuare la distribuzione dei brevetti italiani tra i principali ambiti tecnologico-settoriali (codici a livello CPC3, Fig.122).

**Figura 122. Domande di brevetto da proponenti residenti in Italia. Percentuale per tipologia settoriale del proponente e codice CPC3. Anni 2015-2023.**

Per i documenti con proponenti di settori diversi, la relativa assegnazione è stata frazionata tra i settori interessati.



Fonte: EPO, PATSTAT.

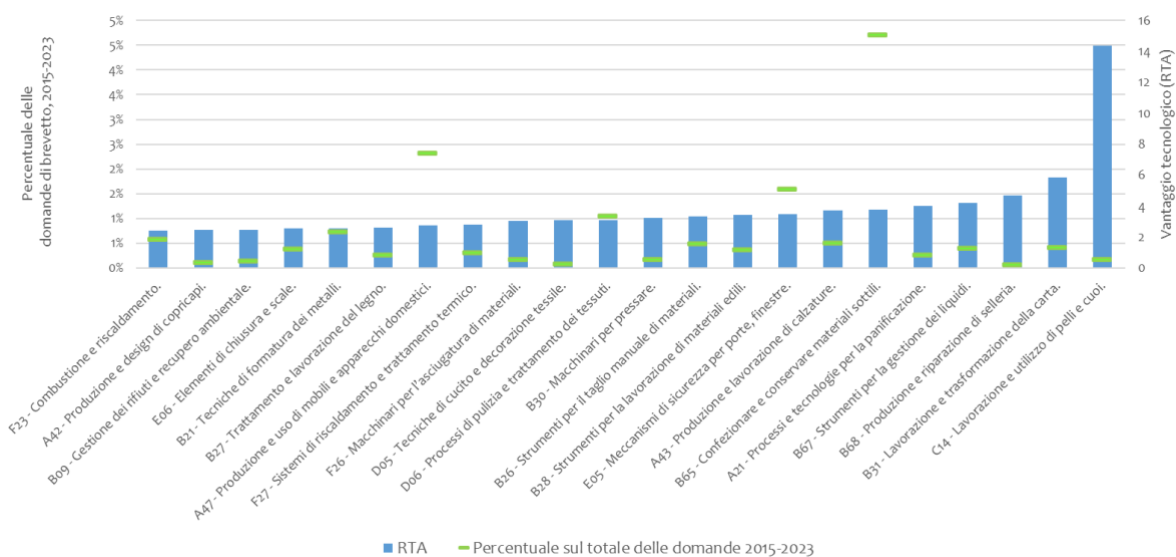
Tenendo conto della numerosità dei brevetti analizzati a livello CPC3, il dettaglio presentato nella Fig.122 considera categorie che variano da circa 100 ad oltre 11 mila domande di brevetto (le frequenze più elevate si riferiscono a domande di brevetto presentate da imprese). L'analisi percentuale mette però in evidenza alcune interessanti convergenze tra i tre settori considerati. In primo luogo, il settore medico che è quello con maggiore frequenza di brevetti per tutti i tre settori. Evidentemente, le specializzazioni possono essere molto diverse - dalle imprese che producono materiale sanitario, alle tecniche chirurgiche sviluppate in ambito accademico - ma si tratta di un chiaro segnale di interesse e di una forte domanda di soluzioni innovative nell'ambito della salute.

Le altre aree in cui si concentra l'attività brevettuale delle imprese sono strettamente legate a tradizionali settori di specializzazione produttiva italiana: dagli imballaggi, alla componentistica auto, alla produzione di materie plastiche o alla meccanica. Può essere evidenziato che la terza categoria in assoluto dei brevetti industriali riguarda - direttamente o indirettamente - il mitigamento del cambiamento climatico (area di interesse anche per università e inventori individuali). Diverse tra le categorie in cui si concentrano i brevetti delle imprese sono anche quelle nelle quali è più frequente trovare brevetti depositati da individui. Ciò conferma la stretta relazione - a livello di brevetti internazionali - delle attività brevettuali di queste due categorie con molti inventori individuali che lavorano all'interno o come consulenti delle imprese.

Le università hanno invece priorità proprie collegate ai principali ambiti scientifici considerati nella classificazione CPC. Oltre all'impegno sul tema della salute, le università concentrano la propria attività brevettuale nei settori dove la scienza è più vicina ad applicazioni pratiche: sviluppo di strumenti di misura, applicazioni della chimica organica e applicazioni della biochimica.

I dati della Fig.122 devono essere interpretati in termini di concentrazione tematica, a livello di categoria di proponenti, ma non di specializzazione. Come già segnalato, la specializzazione deve essere infatti correttamente misurata con riferimento alla quota nazionale sul totale mondiale di ciascun ambito tecnologico-settoriale (un totale relativo, nel caso di questo studio, ai dati di fonte PATSTAT). A complemento degli indicatori RTA calcolati al primo livello CPC (ovvero 1 digit, Fig.120), si propone nella Fig.123 un approfondimento a livello CPC3 (3 digit).

**Figura 123. Domande di brevetto <sup>[161]</sup> da proponenti residenti in Italia. Vantaggio tecnologico dell'Italia a livello di codici CPC3 e relativo numero di domande di brevetto. Anni 2015-2023.**



Fonte: EPO, PATSTAT.

La prima informazione fornita dalla Fig.123 è quella di una evidente incoerenza tra i dati di specializzazione (vantaggio tecnologico o RTA) e quelli di concentrazione della Fig.122.

Si tratta di un'incoerenza, evidenziata dal metodo di calcolo dell'indicatore RTA <sup>[162]</sup>, che mette in luce una caratteristica della brevettazione italiana: vi sono molti casi in cui la specializzazione tecnologica italiana emerge in settori dove vi è poca brevettazione e, quindi, una ridotta massa critica per trasformare tale ipotetico vantaggio tecnologico in un punto di forza a livello economico. Un esempio è quello della lavorazione di pelli e cuoio che vede l'Italia brevettare, in proporzione, molto più della media a livello globale. Si tratta di circa 300 brevetti in otto anni che hanno sicuramente avuto un impatto su tale industria (che vale quasi il 5% delle esportazioni italiane) ma certamente minore rispetto agli altri fattori - dalla selezione della materia prima, alla maestria artigianale della forza lavoro - che influenzano la competitività di quello che resta un settore tradizionale e scarsamente dinamico.

Un'altra evidenza che emerge dalla Fig.123 è che la specializzazione brevettuale italiana si concentra in settori delle classi CPC "A" e "B", ovvero nelle aree di conoscenza che più direttamente trovano applicazione nei settori primari o nel manifatturiero, mentre non emerge nessuna specializzazione nelle aree della conoscenza scientifica, delle nuove tecnologie o dell'integrazione tecnologica.

Tre settori evidenziano, comunque, una relazione significativa tra specializzazione e concentrazione: il settore dell'imballaggio e trasporto (codice B65) che, soprattutto per quanto riguarda le soluzioni di automazione sta diventando l'area più avanzata della brevettazione italiana; Il settore dei mobili (che comprende anche gli elettrodomestici, codice A47) che resta, industrialmente, un punto di forza delle esportazioni manifatturiere sfiorando il 2% del totale dell'export italiano; i meccanismi per infissi (codice E05) che è uno dei settori più direttamente legato all'industria delle costruzioni.

#### 5.4.2 I campioni nazionali della brevettazione

L'individuazione dei soggetti italiani che hanno presentato il maggior numero di domande di brevetto - con riferimento ai dati 2015-2023 presenti nel database PATSTAT - completa la descrizione dell'attività brevettuale nazionale aggiungendo interessanti informazioni sulla propensione alla brevettazione dei diversi settori economici e alle strategie di alcune delle principali imprese e gruppi italiani.

Un tema che ha trovato eco anche sui mezzi di informazione è senz'altro quello dell'emergere, come leader nazionale di brevettazione, del gruppo Coesia <sup>[163]</sup> che è tra i principali operatori internazionali nel settore dell'automazione industriale con particolare specializzazione nelle apparecchiature per l'imballaggio. Il tradizionale settore delle macchine utensili, ormai evoluto verso la mecatronica e la robotica, è d'altronde ben presente nel panorama industriale italiano come confermato da altri leader brevettuali: IMA (specializzazione macchine per imballaggio), SACMI (specializzazione macchine per la lavorazione del legno), Fameccanica (macchine per il settore della carta), SCM (macchine per il legno), ecc.

Altrettanto radicato, anche se in una difficile fase di transizione, è il settore della componentistica per autoveicoli che vede come leader incontrastati Pirelli e il Gruppo Brembo <sup>[164]</sup> e, sebbene non più attivo in quanto sacrificato al ridimensionamento del settore, il Centro Ricerche Fiat <sup>[165]</sup>. Restano però attivi, anche in campo brevettuale, il Gruppo Marelli, il Gruppo Dana e ITT Italia. Più in difficoltà la produzione di autoveicoli, motoveicoli e mezzi industriali che vede, oltre a Piaggio e Ferrari, le attività di Stellantis (in corso di ristrutturazione, soprattutto per quanto riguarda la R&S) e quelle di CNH e IVECO che sono anch'esse alla ricerca di nuove sinergie industriali dopo il dissolvimento della galassia Fiat.

Un terzo polo è quello della farmaceutica (Chiesi, Dompè, Neilos, Bracco) che risente meno di altri della congiuntura industriale e che associa ottime *performance* brevettuali ad una forte presenza sui mercati anche internazionali (circa 8% dell'export italiano). Anche il settore della chimica mantiene la sua posizione di rilievo tra i principali

proponenti di brevetti con ENI (e le attività petrolchimiche diversificate di Versalis e Novamont) insieme ad altre realtà industriali eredi della tradizione della ricerca nel campo dei polimeri (Solvay Polymers, Basell Poliolefine).

Nell'ambito delle attività manifatturiere già oggetto di controllo pubblico, Leonardo resta il fulcro del settore aerospazio e difesa (dove è attiva anche GE Avio). Altre attività sono ancora sotto il controllo finanziario di soggetti pubblici (Ansaldo Energia, Saipem) o sono state privatizzate (Nuovo Pignone).

Il peso del settore pubblico tra i soggetti più orientati alla brevettazione deve essere valutato anche con riferimento al ruolo delle università (8 tra i primi 60 proponenti di brevetti), oltre che del CNR e dell'IIT. Tutte le principali università e istituzioni di ricerca si sono ormai dotate di un ufficio per il trasferimento tecnologico o per la tutela della proprietà intellettuale, con un ruolo non secondario di coordinamento svolto sin dall'inizio degli anni Duemila dall'associazione-network Netval <sup>[166]</sup>. La crescente attenzione di università ed enti di ricerca pubblici verso la brevettazione ha indirettamente contribuito a riportare sotto la titolarità di questi soggetti una parte di trasferimento tecnologico precedentemente gestito a livello di dipartimenti o di singoli docenti/ricercatori.

Il quadro complessivo mostra diversi punti di forza con un forte radicamento nel tessuto industriale italiano. Restano però almeno due criticità da approfondire.

Osservando gli incoraggianti risultati della transizione digitale affrontata dai produttori italiani di macchinari industriali e dal settore della componentistica auto, non si può non sottolineare che la capacità inventiva del settore italiano dell'elettronica (con particolare riferimento ai semiconduttori) è rappresentata sostanzialmente solo da STMicroelectronics che, non a caso, ha perso negli ultimi anni anche la supremazia brevettuale a livello nazionale e non è immune da turbolenze proprietarie <sup>[167]</sup>. Se si considera che tra i primi 50 proponenti di brevetti presso l'EPO nel 2023 non c'era nessun soggetto italiano e che tra i primi 10, 8 erano società di componentistica elettronica o di elettronica di consumo, il deficit italiano appare evidente. Ovvio, quindi, la considerazione che la trasformazione digitale delle imprese italiane - anche quelle più competitive sui mercati internazionali - si sta basando prevalentemente su tecnologie e componenti provenienti da fornitori esteri (solo in alcuni casi europei) insinuando in tale processo un intrinseco elemento di debolezza. STM rappresenta ovviamente un irrinunciabile punto di riferimento per alimentare le collaborazioni tra industria e università, attivare accordi e partenariati a livello nazionale e garantire la presenza italiana all'interno delle principali iniziative internazionali - soprattutto a livello UE <sup>[168]</sup> - di sviluppo tecnologico.

Si tratta, in ogni caso, di un settore da rafforzare, anche all'interno di iniziative UE, e nel quale recuperare competitività e autonomia <sup>[169]</sup>.

Un secondo aspetto è quello relativo alla evidente mancanza tra le imprese più orientate alla brevettazione di grandi gruppi italiani a controllo pubblico quali Fincantieri, leader internazionale nella cantieristica navale, e Trenitalia, uno dei principali gestori europei di servizi di trasporto su rotaia.

Nel confronto con i suoi principali partner/concorrenti europei, Fincantieri (considerando anche la controllata Fincantieri NexTech per lo sviluppo di soluzioni tecnologiche) mostra una *performance* brevettuale che conferma la sua posizione leader, almeno in alcuni segmenti della produzione cantieristica. Ampliando però la prospettiva ai gruppi internazionale che guidano l'innovazione in campo navale, prevalentemente cinesi e sudcoreani, il modello di grandi conglomerati industriali integrati genera, a quanto emerge interrogando i database brevettuali, un'assai maggiore attività brevettuale solo in parte giustificata dai diversi mercati di riferimento <sup>[170]</sup>.

**Tabella 14. I primi 60 soggetti residenti in Italia che hanno presentato domande di brevetto nel periodo 2015-2023, per numero di domande (171).**

Posizione	Titolare dell'attività brevettuale	Settore di attività	Domande di brevetto stimate 2015-2023*	Controllo societario
1	G.D S.p.a. (Gruppo Coesia)	Macchinari industriali	852	Privato
2	STMicroelectronics S.r.l.	Semiconduttori	850	Privato
3	Pirelli Tyre S.p.a.	Pneumatici	655	Privato
4	Politecnico di Milano	Università	564	Pubblico
5	Nuova Pignone S.p.a. (Gruppo Baker Hughes GC)	Ingegneria meccanica	534	Privato
6	Solvay Specialty Polymers Italy S.p.a.	Chimica	511	Privato
7	CNH Industrial Italia S.p.a.	Veicoli industriali	490	Privato
8	Leonardo S.p.a.	Aerospazio e difesa	480	A controllo pubblico
9	Piaggio & C. S.p.a.	Motociclette e scooter	432	Privato
10	Basell Poliolefine Italia S.r.l. (LyondellBasell Industries)	Plastica	400	Privato
11	Freni Brembo S.p.a. (Gruppo Brembo)	Componenti per freni	385	Privato
12	IIT Fondazione Istituto Italiano di Tecnologia	Ricerca scientifica	367	Pubblico
13	I.M.A. Industria Macchine Automatiche S.p.a.	Macchinari industriali	337	Privato
14	ENI S.p.a.	Energia	335	A controllo pubblico
15	Sacmi Cooperativa Meccanici Imola Societa' Coop.	Macchinari industriali	332	Privato
16	De' Longhi Appliances S.r.l.	Elettrodomestici	322	Privato
17	Consiglio Nazionale delle Ricerche	Ricerca scientifica	317	Pubblico
18	Danielli & C. Officine Meccaniche S.p.a.	Ingegneria metallurgica	291	Privato
19	Telecom Italia S.p.a. (Gruppo TIM)	Telecomunicazioni	282	Privato
20	Prysmian S.p.a.	Cavi elettrici	268	Privato
21	Politecnico di Torino	Università	250	Pubblico
22	Chiesi Farmaceutici S.p.a.	Farmaceutica	247	Privato
23	Saipem S.p.a.	Ingegneria e costruzioni	247	A controllo pubblico
24	Università di Bologna	Università	228	Pubblico
25	Ferrari S.p.a.	Automobili	214	Privato
26	Università degli Studi di Padova	Università	199	Pubblico
27	IVECO S.p.a.	Veicoli industriali	184	Privato
28	C.R.F. S.c.p.a. (Inattivo, Gruppo Stellantis)	Ricerca e sviluppo automotive	176	Privato
29	Gruppo Osram	Illuminazione	169	Privato
30	Novamont S.p.a. (Gruppo ENI)	Bioplastiche	149	A controllo pubblico
31	Versalis S.p.a. (Gruppo ENI)	Petrochimica	149	A controllo pubblico
32	Stellantis Europe S.p.a. (già FCA Italy)	Automobili	148	Privato
33	Università La Sapienza	Università	147	Pubblico
34	Datalogic IP TECN S.r.l.	Elettronica e meccatronica.	144	Privato
35	Fameccanica.Data S.p.a. (Gruppo Angelini)	Macchine per l'industria del tissue	141	Privato
36	SCM GROUP S.p.a.	Macchine per il legno	141	Privato
37	Campagnolo S.r.l.	Componenti per ciclismo	134	Privato
38	Fondazione e ospedale S.Raffaele	Servizi sanitari	132	Privato
39	Dompé farmaceutici S.p.a.	Farmaceutica	132	Privato
40	Zobele Holding S.p.a.	Prodotti chimici di consumo	129	Privato
41	Scuola Superiore S.Anna	Università	127	Pubblico
42	Litek S.p.a.	Meccatronica	121	Privato
43	Magneti Marelli S.p.a.	Componenti per auto	120	Privato
44	Università di Milano	Università	117	Pubblico
45	Gruppo Dana Italia (Dana Incorporated)	Componenti per veicoli	116	Privato
46	Faiveley Transport Italia S.p.a. (Gruppo Wabtec)	Componenti ferroviari	114	Privato
47	Neilos S.r.l. (Gruppo Shedir Pharma)	Farmaceutica	114	Privato
48	FPT Industrial S.p.a. (IVECO Group)	Motori industriali	108	Privato
49	GE AVIO S.r.l. (Avio Aero)	Componenti aeronautici	106	Privato
50	Luigi Lavazza S.p.a.	Caffè	104	Privato
51	Università di Genova	Università	102	Pubblico
52	Stiga S.p.a.	Macchine da giardino	94	Privato
53	ITT Italia S.r.l.	Componenti industriali e per auto	91	Privato
54	I.R.C.A. S.p.A. Industria Resistenze Corazzate e Affini (Zoppas Industries)	Componenti per elettrodomestici	91	Privato
55	Ansaldo Energia S.p.a.	Energia	90	A controllo pubblico
56	Elica S.p.a.	Cappe aspiranti	89	Privato
57	Marelli Automotive Lighting S.p.a.	Illuminazione per auto	89	Privato
58	Gruppo Ali - Carpigiani	Macchine per il settore alimentare	88	Privato
59	System Ceramics S.p.a. (Gruppo Coesia)	Macchine per ceramica	88	Privato
60	Bracco Imaging S.p.a.	Diagnostica per immagini	86	Privato

Fonte: PATSTAT, novembre 2024.

Per quanto riguarda il trasporto su rotaia, si può facilmente notare che solo un'impresa del settore - la Faiveley Transport Italia del Gruppo Wabtec - è presente tra i primi 60

proponenti italiani di domande di brevetto. Si tratta di un indizio, facilmente verificabile, di come un gruppo di imprese multinazionali (Hitachi, Alstom, Bombardier, Siemens, Titagarh, ecc.) abbia monopolizzato la fornitura di beni infrastrutturali e relativi servizi, nonché anche se in misura minore, di materiale rotabile al sistema ferroviario italiano. Il Gruppo Ferrovie dello Stato, che dispone di significative capacità di R&S, mostra però una bassissima propensione alla brevettazione che probabilmente dipende anche da un retaggio di mercati chiusi alla concorrenza estera. In un contesto largamente globalizzato e con interessanti opportunità di internazionalizzazione delle attività del Gruppo la leva di un numero di brevetti attivi che, secondo i dati disponibili, non supera qualche decina potrebbe limitarne la capacità competitiva <sup>[172]</sup>.

In sintesi, l'analisi delle attività di brevettazione mette in evidenza alcuni punti di forza del sistema della ricerca industriale ma anche criticità nella produzione di conoscenze e, in prospettiva, nella capacità innovativa del sistema produttivo italiano. In quasi tutti i settori produttivi o tecnologici si osserva un fenomeno di concentrazione delle attività di R&S e, in conseguenza, di brevettazione. Ciò implica un falso dilemma tra rafforzare i campioni nazionali (o spingerli ad una maggiore valorizzazione delle loro attività, come nei casi di cantieristica navale e ferrovie), oppure rafforzare dal punto di vista della protezione della loro proprietà intellettuale le piccole e medie imprese che affrontano anch'esse nuove sfide di globalizzazione dei mercati (in questo senso si è mossa l'introduzione nel 2023 del brevetto unitario europeo <sup>[173]</sup>).

In realtà, entrambi gli obiettivi dovrebbero essere perseguiti in parallelo in quanto sono legati ad esigenze distinte ma intrinsecamente complementari, in una logica "verticale" che assegna alle imprese capo-filiera un ruolo trainante nei processi di ricerca e innovazione dell'intero settore di riferimento.

---

<sup>126</sup> Decreto-legge 3 ottobre 2006, n. 262 (poi, legge 24 novembre 2006, n. 286). L'atto attuativo è stato il DPR 76/2010.

<sup>127</sup> Decreto-legge 31 maggio 2021, n.77 (poi, legge 29 luglio 2021, n.240).

<sup>128</sup> Come già segnalato nel paragrafo 4.2, i dati relativi al FFO sono soggetti a costanti modifiche nel processo che prende avvio dalle previsioni del MUR fino alla effettiva erogazione dei fondi agli atenei. Il contributo di De Nicola e Dosi (2024) dal sito Web <https://www.scienzainrete.it/> è apparso appropriato per fornire una quantificazione del FFO in linea con le valutazioni prodotte sulla base di altre fonti e proposta in forma utile per una immediata comprensione della sua composizione.

<sup>129</sup> Si veda: <https://www.anvur.it/attivita/dipartimenti/>

<sup>130</sup> <https://ustat.mur.gov.it/dati/didattica/italia/atenei>

<sup>131</sup> <https://dati-ustat.mur.gov.it/dataset/formazione-post-laurea>

<sup>132</sup> Si veda: Baccini e Petrovich (2023).

<sup>133</sup> Si veda, per riferimento, il Rapporto 2018 (<https://www.anvur.it/attivita/rapporto-biennale/rapporto-biennale-2018/>).

134 La letteratura sulle metodologie bibliometriche si confronta da diversi decenni sulle potenzialità e i limiti dell'analisi delle pubblicazioni scientifiche. Una recente rassegna di contributi e tecniche si può trovare in Donthu et al. (2021). Per quanto riguarda l'Italia, un contributo nel contesto del controverso avvio delle analisi bibliometriche dell'ANVUR è stato quello di Bonaccorsi (2012).

135 Scopus (<https://www.scopus.com/>) è un ampio database bibliografico di abstract e citazioni di articoli scientifici, creato e gestito dalla società Elsevier. Include quasi 100 milioni di documenti provenienti da circa 28.000 riviste accademiche oltre a monografie (circa 300.000), atti di conferenze e brevetti in vari ambiti, tra cui scienze, tecnologia, medicina, scienze sociali e arti. Scopus offre strumenti per l'analisi delle citazioni e il monitoraggio dell'impatto della ricerca, aiutando ricercatori e istituzioni nella valutazione della produzione scientifica. La principale alternativa a Scopus è il database bibliografico Web of Science, gestito dalla società Clarivate.

136 L'IIT (<https://www.iit.it/>), istituito nel 2003 (Decreto legge 30/9/2003 n. 269, convertito L.24/11/2003, n. 326) è divenuto operativo nel 2005 e opera, pur essendo finanziato dal bilancio dello Stato, come fondazione di diritto privato secondo il modello adottato da altre grandi reti di ricerca europee, ad esempio, il Max Planck Institute in Germania. Tale modello è stato poi replicato in Italia con l'istituzione della fondazione Human Technopole (<https://humantechnopole.it/>) nel 2016 (L. 11/12/2016 n.232).

137 I dati utilizzati sono stati estratti da Scopus (<https://www.scopus.com/>) il 9/1/2025. Scopus non garantisce la completezza dei dati sulle pubblicazioni di un singolo autore o di una singola istituzione ma adotta un sistema aperto di verifica incrociata dei dati e di raccolta dei feedback sui contenuti del database garantiscono un ottimo livello di copertura della produzione scientifica a livello internazionale.

138 Gli istituti considerati sono, quindi: Consiglio nazionale delle ricerche - CNR, Istituto nazionale di astrofisica - INAF, Istituto nazionale di fisica nucleare - INFN, Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia - INGV, Istituto nazionale di oceanografia e geofisica sperimentale - OGS, Istituto nazionale di ricerca metrologica - INRIM, Museo storico della fisica e centro di studi e ricerche "Enrico Fermi", Stazione zoologica "Antonio Dohrn", Istituto Nazionale di Documentazione per l'Innovazione e la Ricerca Rieducativa - INDIRE, Istituto Nazionale per la Valutazione del Sistema dell'Istruzione - INVALSI, Istituto nazionale di statistica - ISTAT, Istituto Nazionale per l'Analisi delle Politiche Pubbliche - INAPP, Istituto superiore di sanità - ISS, Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale - ISPRA, Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente - ENEA, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - CREA, Consorzio Laboratorio di monitoraggio e modellistica ambientale per lo sviluppo sostenibile LAMMA e Istituto Italiano di Tecnologia - IIT.

139 Sono stati utilizzati i dati resi disponibili dal *data warehouse* della Ragioneria Generale dello Stato con riferimento all'anno 2022 (<https://bdap-opendata.rgs.mef.gov.it/content/2022-dipendenti-pubblici-occupazione-e-turnover-dati-analitici-ente?t=Tabella>) selezionando il numero di ricercatori e tecnologi a tempo pieno e la metà del numero di ricercatori e tecnologi a part-time.

140 [https://it.wikipedia.org/wiki/Indice\\_H](https://it.wikipedia.org/wiki/Indice_H).

141 Le materie STEM (Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica) comprendono discipline considerate fondamentali per l'innovazione e lo sviluppo tecnologico. Diverse misure politiche a livello nazionale ed europeo, inclusa la Strategia nazionale per le competenze digitali del 2020 e il PNRR, promuovono la diffusione di competenze STEM e la formazione di ricercatori in tali ambiti di ricerca.

142 Quasi tutti gli istituti considerati hanno un rapporto autori/documenti inferiore alla media (1,8 per il CNR). Il valore medio è quindi fortemente influenzato da INFN (8,3), INAF (7,4) e Fermi (24,1).

143 <https://www.almalaura.it/i-dati/le-nostre-indagini>

144 <https://www.censis.it/formazione/la-classifica-censis-delle-universita-C3%A0-italiane-edizione-20242025>

145 <https://www.shanghairanking.com/methodology/arwu/2024>

146 ARWU non pubblica i valori dell'indicatore sintetico per le università classificate oltre la centesima posizione ma tale valore può essere calcolato utilizzando l'algoritmo progettato dalla stessa ARWU.

147 Indicatore PUB calcolato come numero di articoli indicizzati nel Science Citation Index-Expanded™ e nel Social Science Citation Index™ (Web of Science) nel 2023. Sono considerate solo le pubblicazioni del tipo "Articolo". Nel calcolo del numero totale di articoli di un'istituzione, è stato introdotto un peso speciale di due per gli articoli indicizzati anche nel Social Science Citation Index™.

148 Indicatore HiCi calcolato come numero di "ricercatori frequentemente citati" selezionati dall'Institute for Scientific Information di Clarivate. La lista dei ricercatori frequentemente citati pubblicata da Clarivate a gennaio 2024 è stata utilizzata per il calcolo dell'indicatore HiCi nell'ARWU 2024. Se un ricercatore frequentemente citato riceve un

riconoscimento in più di un'area disciplinare, ogni area viene conteggiata separatamente. Sono considerate solo le affiliazioni primarie dei ricercatori frequentemente citati.

149 Queste 55 aree sintetizzano le circa 200 del Web of Science.

150 Per alcune aree, a causa della ridotta numerosità degli atenei interessati, i *ranking* sono limitati a 400 istituzioni (Scienze atmosferiche, Ingegneria meccanica, Nanoscienza e nanotecnologia, Scienza e ingegneria energetica, Tecnologia medica, Scienze politiche, Amministrazione aziendale), a 300 istituzioni (Geografia, Ingegneria delle telecomunicazioni, Scienza e tecnologia degli strumenti, Ingegneria biomedica, Ingegneria civile, Scienza e tecnologia alimentare, Scienze veterinarie, Odontoiatria e scienze orali, Assistenza infermieristica, Diritto), a 200 istituzioni (Oceanografia, Automazione e controllo, Risorse idriche, Scienza e tecnologia dei trasporti, Statistica, Sociologia, Comunicazione, Finanza, Pubblica amministrazione), a 100 istituzioni (Telerilevamento, Ingegneria mineraria e minerale) oppure a 50 istituzioni (Ingegneria aerospaziale, Ingegneria marina/oceanica).

151 Indicatore normalizzato delle pubblicazioni in Q1 Journals, ovvero in quelle riviste scientifiche incluse nel primo quartile calcolando il numero di citazioni con riferimento a singole materie scientifiche. La fonte dei dati è il database Clarivate (in rosso in Tab.13).

152 Indicatore normalizzato del rapporto tra le citazioni ricevute dagli articoli pubblicati da un'istituzione e la media delle citazioni per articolo nella stessa materia scientifica. La fonte è il database Clarivate (in rosso in Tab.13).

153 Si tratta di paesi che concentrano le loro competenze in un numero limitato di atenei presenti nel *ranking* ARWU: 4 per Portogallo e Danimarca, 8 per i paesi Bassi.

154 Oltre ad una rassegna della letteratura (Abbas et al., 2014), restano un utile riferimento i manuali per l'analisi brevettuale dell'OCSE (OECD, 2009b) e del WIPO (WIPO, 2022a e 2022b).

155 Un esempio si può trovare in CNR - IRPPS (2023).

156 Come già accennato, la fonte di dati utilizzati è il database PATSTAT (<https://www.epo.org/en/searching-for-patents/business/patstat>) gestito dallo European Patent Office (EPO): le estrazioni più recenti sono state effettuate in data 28/10/2024. Dati aggiornati e di controllo sono stati consultati dai siti Web di EPO (<https://www.epo.org/en/about-us/statistics/patent-index-2023>) e della World Intellectual Property Organization, WIPO (<https://www.wipo.int/pct/en/>). L'indicatore utilizzato è quello delle domande di brevetto (applications) con cui si dà avvio al processo di analisi ed eventuale riconoscimento dei brevetti (patents grants). Considerato il tempo necessario al completamento del processo di riconoscimento le applications garantiscono una misurazione più tempestiva del fenomeno osservato. Le applications sono state, inoltre classificate per nazionalità non in relazione a quella dell'inventore (o, eventualmente, degli inventori) ma a quella del soggetto proponente che, in genere, è il potenziale proprietario del futuro brevetto. Mentre gli inventori sono necessariamente persone fisiche, il proponente può essere un'impresa o un'istituzione facilitandone una classificazione settoriale.

157 Il Patent Cooperation Treaty (PCT) è un sistema internazionale che consente di depositare una domanda di brevetto unica valida in oltre 150 paesi. Il processo inizia con la presentazione della domanda PCT presso un ufficio brevetti nazionale o il WIPO (Organizzazione Mondiale della Proprietà Intellettuale). Segue una ricerca internazionale per valutare la novità e l'inventività dell'invenzione. Entro 30 mesi dalla data di priorità, il richiedente deve scegliere in quali paesi confermare il brevetto, avviando le relative procedure. Il PCT semplifica le procedure e consente di posticipare i costi della brevettazione, guadagnando tempo per valutare il potenziale commerciale dell'invenzione.

158 Bisogna considerare che le domande a livello globale contabilizzate da WIPO come provenienti da soggetti italiane nel 2023 sono state 26.864 a fronte di 5.053 domande registrate da EPO nello stesso anno.

159 La Classificazione Internazionale dei Brevetti (IPC) è un sistema gerarchico utilizzato per classificare le invenzioni e i modelli di utilità in base ai loro ambiti tecnici. Viene utilizzata per organizzare i documenti brevettuali e facilitare la ricerca e l'analisi delle informazioni brevettuali a livello globale. È suddivisa in 8 sezioni principali (da A ad H), che coprono diversi settori tecnologici con ogni sezione ulteriormente articolata in classi, sottoclassi, gruppi e sottogruppi, fornendo una definizione codificata ma dettagliata delle tecnologie brevettate. Viene aggiornata periodicamente da WIPO che ne è responsabile. In ambito PATSTAT, i codici IPC sono tradotti in equivalenti codici CPC. La Classificazione CPC (Cooperative Patent Classification) è un sistema di classificazione dei brevetti sviluppato congiuntamente da EPO e dall'Ufficio Brevetti e Marchi degli USA (USPTO). È basata sulla classificazione IPC, ma è più dettagliata e fornisce una suddivisione più specifica delle invenzioni. In pratica, la CPC utilizza circa 250.000 sottocategorie, contro le circa 70.000 della IPC.

160 Il RTA (Revealed Technological Advantage), o vantaggio tecnologico rivelato, misura la specializzazione di un paese, o di un singolo soggetto, con riferimento ad un settore tecnologico a confronto con la media globale. Se il valore è maggiore di 1, il RTA indica una specializzazione superiore alla media mondiale; se è minore di 1, indica una

specializzazione inferiore. Si calcola confrontando la quota di brevetti di un paese in un singolo settore con la quota globale di brevetti nello stesso settore.

161 In questo caso è stato considerato il numero totale di codici CPC3 indipendentemente dal numero di codici indicati in ciascuna domanda di brevetto.

162 Nel caso di settori tecnologici con un minor numero di brevetti è più facile raggiungere percentuali RTA più elevate.

163 <https://www.coesia.com>.

164 <https://www.pirelli.com>; <https://www.brembo.com>.

165 “La recente fusione tra FCA e PSA nel 2021 ha prodotto un riassetto delle attività di ricerca e sviluppo e produzione di FCA. Stellantis, la nuova entità societaria, ha da un lato accelerato il processo di allontanamento da Torino dei centri decisionali e di innovazione (a favore di Parigi), dall’altro non ha introdotto in Italia nuovi modelli in produzione in grado di saturare l’attuale capacità produttiva installata in Italia.”. Calabrese et al. (2025), p.18.

166 Netval è un’associazione italiana che riunisce università, enti di ricerca e istituti di cura per promuovere e valorizzare la ricerca pubblica. Si concentra sul trasferimento tecnologico, aiutando a trasformare i risultati della ricerca in brevetti, progetti di innovazione e nuove imprese. L’associazione comprende attualmente 65 università, 16 enti pubblici di ricerca e 16 istituti di ricovero e cura a carattere scientifico ( <https://netval.it/chi-siamo/>).

167 “Il Mef critica la gestione di Stm, l’a.d Chery inadeguato” ANSA, 25/2/2025 ([https://www.ansa.it/sito/notizie/economia/2025/02/25/fonti-mef-da-tempo-critiche-gestione-stm-chery-inadeguato\\_5943d9c6-5fab-4c60-8d7b-8fd720c3c3b0.html](https://www.ansa.it/sito/notizie/economia/2025/02/25/fonti-mef-da-tempo-critiche-gestione-stm-chery-inadeguato_5943d9c6-5fab-4c60-8d7b-8fd720c3c3b0.html)).

168 L’Unione Europea sta adottando diverse iniziative per rafforzare la produzione di chip nel continente, principalmente attraverso l’European Chips Act, entrato in vigore il 21 settembre 2023. Questo atto legislativo mira a raddoppiare la quota di mercato globale dell’UE nel settore dei semiconduttori entro il 2030, portandola dal 10% al 20%, con l’obiettivo di quadruplicare la produzione interna di microchip. Nello specifico, la Commissione europea ha deliberato a maggio 2024 un finanziamento a STMicroelectronics di 2 miliardi di Euro per realizzare una nuova struttura per la produzione di microchip ( [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_24\\_2994](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_2994)).

169 Criticità strutturali individuate anche a livello governativo: “... Non sono presenti sul territorio nazionale invece imprese specializzate nella produzione dei nodi più avanzati. Inoltre, la progettazione e il design di semiconduttori sono ancora relativamente poco sviluppati. [...] Per conseguire gli obiettivi prefissati è necessario individuare anche le debolezze della filiera italiana rispetto a quella degli altri Paesi europei. Nello specifico, un limite rilevante è la penuria di centri di ricerca applicata di grandi dimensioni. In secondo luogo, l’assenza di impianti produttivi per la fabbricazione di chips di ultima generazione rappresenta un ulteriore ostacolo allo sviluppo armonico del settore. In quest’ultimo ambito è necessario incrementare l’attrattività del Paese da parte di investitori esteri.”. Pierleoni (2023).

170 Una semplice ricerca sul database Patentscope del WIPO mettendo a confronto Fincantieri con il cantiere cinese Hudong-Zhonghua (noto per aver prodotto la più grande porta-container varata sinora ma con capacità produttiva inferiore a Fincantieri), mostra una diversa propensione alla brevettazione tra le due società: 264 documenti brevettuali Fincantieri (nel Bilancio di sostenibilità 2023, dichiara 88 brevetti attivi) contro i 2.529 del concorrente cinese che - come accade anche per i cantieri navali della Corea del Sud - opera all’interno di più ampi gruppi industriali che garantiscono un continuo trasferimento tecnologico.

171 Le domande di brevetto presentate da più soggetti sono state assegnate a ciascun proponente per quote equivalenti. Nel caso di soggetti con attività direttamente collegate, le domande sono state sommate.

172 Poche società ferroviarie relazionano sistematicamente sul loro portafoglio brevettuale. Tra le poche, la East Japan Railway dichiara un portafoglio di 2,310 brevetti di cui il 45% attivi ( <https://insights.greyb.com/east-japan-railway-patents>).

173 Il brevetto unitario europeo è un sistema che consente di ottenere la protezione brevettuale in più Stati membri dell’UE tramite un’unica domanda presso l’Ufficio Europeo dei Brevetti (EPO). Riduce costi e complessità rispetto ai brevetti nazionali, garantendo validità uniforme nei paesi aderenti. È entrato in vigore il 1° giugno 2023 insieme al Tribunale Unificato dei Brevetti ( [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip\\_23\\_3004](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_23_3004)).

## 6. Cinque esercizi di interpretazione dei dati

Le evidenze presentate nei diversi paragrafi di questo Rapporto sono necessariamente composite, spesso parziali, occasionalmente ambigue. Qualsiasi tentativo di sintesi troverebbe un limite nella scelta metodologica di ricomprendere sotto la definizione di R&S una molteplicità di attività che sono accomunate soltanto da uno sforzo, più o meno intenso, di ampliare le conoscenze esistenti nel senso più ampio: dall'esplorazione dei più remoti angoli del cosmo, alle applicazioni più pratiche in campo industriale.

Nonostante ciò, si ritiene utile riassumere alcuni temi discussi nel Rapporto e individuare possibili percorsi interpretativi e, se possibile, operativi che potrebbero contribuire al dibattito sul futuro della ricerca e dell'università italiana che, negli ultimi anni, appare particolarmente vivace.

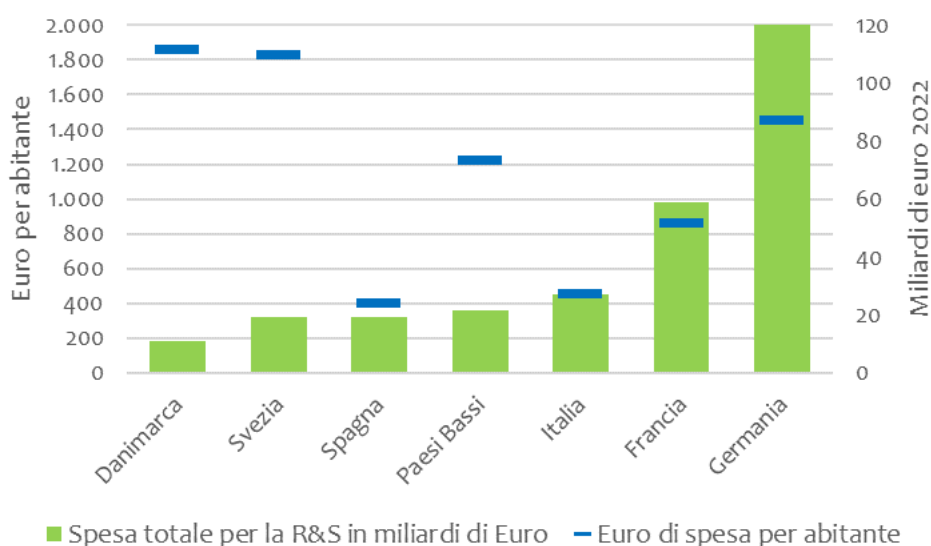
A questo fine sono stati selezionati cinque temi utilizzati come riferimento per coniugare evidenze, criticità e, se possibile, proposte di azioni concrete. Un tale sforzo va interpretato nel senso di un contributo ad organizzare ed utilizzare la conoscenza disponibile, non certamente a proporre linee guida di politiche della ricerca: un obiettivo che andrebbe molto al di là del tema di questo studio.

### 6.1 La dimensione del sistema

Il confronto tra la dimensione della ricerca italiana e quella della ricerca presso i nostri partner ripropone regolarmente una questione: lo sforzo di ricerca (in proporzione, al Pil, alla popolazione, ai ricercatori, ecc.) è adeguato o no?

Si tratta, ovviamente, di una domanda a cui si deve rispondere tenendo conto delle specificità dei sistemi nazionali e delle concrete possibilità di modificarne alcuni aspetti strutturali.

**Figura 124. Spesa totale per R&S e spesa per abitante. Dati 2022 in miliardi di euro per la spesa totale.**



Fonte: Database Eurostat.

La Fig.124 mostra un esempio della relatività degli indicatori utilizzati per confronti internazionali. Quello riguardante la spesa per abitante, ad esempio, mostra che paesi UE con pochi milioni di abitanti ma con un elevato reddito nazionale sono in grado di spendere, in proporzione alla popolazione, anche quattro volte quanto spende l'Italia che, in termini di spesa assoluta, resta comunque il terzo paese UE. Un confronto più equilibrato è possibile tra Italia e Francia, pur tenendo conto di alcuni aspetti strutturali come il diverso grado di proiezione internazionale e, soprattutto, il retaggio francese di istituzioni e imprese di dimensioni mediamente più ampie di quelle italiane.

La dimensione del sistema italiano appare coerente con le capacità attuali dei soggetti che svolgono attività di R&S nel paese ma, in questa prospettiva, un elemento critico è determinato dal basso numero e dalla ridotta dimensione di tali soggetti. Il tema di disporre di un'adeguata massa critica non è irrilevante nel campo della ricerca. I confronti citati nel paragrafo 5.2 tra, ad esempio, CNR e CNRS non penalizzano le istituzioni italiane in termini di qualità o produttività, quanto in termini di dimensione. I *ranking* universitari - ad esempio, ARWU (Fig.103) - certificano che, a parte qualche esperienza di eccellenza settoriale, solo i due o tre più grandi atenei italiani possono ambire ad entrare tra le 100 università più performanti a livello internazionale. Infine, lo scoreboard europeo della ricerca (si veda la Tab.5) conferma la difficoltà delle imprese italiane a confrontarsi, per livello di investimenti in ricerca, con i concorrenti europei.

Un deficit chiave del sistema ricerca italiano è certamente quello della spesa privata. A parità di spesa pubblica, per garantire un contributo al sistema pari a quello sostenuto

dalle imprese francesi o tedesche, il sistema delle imprese italiane dovrebbe incrementare la spesa per R&S a valori correnti di almeno un miliardo e mezzo di Euro. Considerando che gli incentivi pubblici, a cui si è accennato nel paragrafo 1.1, hanno indotto una crescita significativa della spesa per R&S soprattutto tra le PMI (paragrafo 2.2), un significativo incremento della spesa per R&S delle imprese (e, all'interno di essa, della spesa per ricerca di base) può essere determinato soltanto da un incremento degli investimenti innovativi e, soprattutto, delle spese di R&S da parte delle imprese di maggiore dimensione. Per tale finalità sarebbe non irrilevante la promozione di imprese che agiscano - dal punto di vista tecnologico e produttivo - come campioni nazionali (o, eventualmente, europei), mediante l'integrazione verticale di attività di filiera<sup>[174]</sup>.

Una sfida cruciale da giocare è senza dubbio quella di una maggiore integrazione tra gli attori del sistema. Ad esempio, il CNRS appare molto più integrato con il sistema universitario di quanto lo sia il CNR italiano: l'esperienza francese delle *unité mixte de recherche*<sup>[175]</sup> è, ad esempio, particolarmente interessante in termini di efficienza del sistema (CNRS, 2024). Anche sul lato della collaborazione con le imprese, soltanto il CNRS gestisce 126 *structures communes de recherche* dove ricercatori pubblici e privati lavorano insieme. Segnali positivi in questo senso provengono dal Piano di riorganizzazione del CNR (CNR, 2022) e dal PNRR. Nel primo caso deve essere sottolineata l'introduzione di una nuova struttura di collaborazione inter-istituzionale: le Unità di Ricerca Goal-Oriented (URGO)<sup>[176]</sup>. Sul modello francese già citato e non solo, le URGO - di iniziativa e sotto la gestione del CNR - potranno aggregare partner accademici, scientifici, industriali o di altra natura istituzionali per lo studio di "macro-temi di natura scientifica o intellettuale" oppure sfide emergenti per la società. Un aspetto da valutare è quello relativo alla coerenza tra obiettivi delle URGO e loro durata, fissata, escluse eccezioni, in cinque anni. Un fattore, invece di grande potenzialità è la condivisione di risorse di R&S tra CNR e partner pubblici e privati e, soprattutto, l'attivazione di meccanismi di mobilità dei ricercatori che possono convergere in una URGO anche se provenienti da diversi Istituti del CNR o da altri Enti di ricerca pubblici. Sul lato PNRR, si richiama quanto accennato nel paragrafo 4.2 e che sarà approfondito più avanti sull'attivazione di una serie di provvedimenti mirati alla costituzione di partnership pubblico-privato nel settore della ricerca e dell'innovazione.

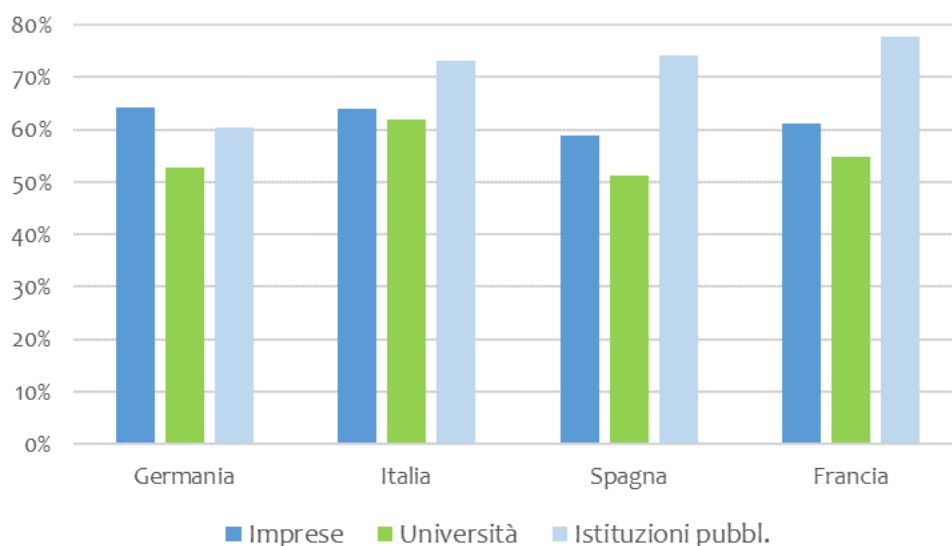
## 6.2 Il finanziamento del sistema

La prospettiva di un sistema della ricerca più ampio e competitivo implica adeguati investimenti da valutare sulla base di specificità territoriali e settoriali. Le statistiche ufficiali suggeriscono che il settore delle imprese italiano è, ad esempio, quasi totalmente autofinanziato (paragrafo 4.1). Le stime OCSE rivelano però che nei quindici anni passati

il contributo degli incentivi pubblici, pur assai variabile, possa aver raggiunti picchi superiori al 20% del totale della spesa per R&S privata. Tali incentivi pubblici hanno però generato spesa per R&S aggiuntiva essenzialmente nelle imprese di minore dimensione, mentre le imprese di maggiore dimensione hanno prevalentemente utilizzato il sostegno pubblico finanziando piani di investimento in R&S già programmati. Una riprogettazione di tali incentivi potrebbe bilanciare l'esigenza di sostenere attività di R&S incondizionate (in linea con le esigenze delle PMI), con quella di incentivare le imprese maggiori a garantire investimenti adeguati alle esigenze strategiche nazionali (con o senza integrazione con le politiche europee)<sup>[177]</sup>. Le proposte delineate dal Rapporto Draghi<sup>[178]</sup> in tema di ricerca e innovazione - in una prospettiva strettamente europea - potrebbero essere declinate altrettanto efficacemente in una prospettiva nazionale, mantenendo il sostegno alla R&S nei settori del Made in Italy con forte vocazione all'export (paragrafo 5.4) ma individuando, al tempo stesso, le imprese italiane che possono efficacemente contribuire ad una ricerca europea più orientata a sostenere la competitività e, se possibile, proporsi come "campioni europei"<sup>[179]</sup>.

Un componente della spesa per R&S che potrebbe essere efficacemente influenzato dalle politiche pubbliche è quello relativo al costo del lavoro. La Fig.125 mostra che, soprattutto nelle istituzioni pubbliche, il costo del lavoro assorbe, in Italia, mediamente due terzi della spesa per R&S (ma fino al 78% nelle istituzioni pubbliche di ricerca). Ciò lascia disponibile solo un terzo del totale per le spese di funzionamento e amministrazione dei laboratori e dei progetti di ricerca e, soprattutto, per l'acquisto di macchinari e le spese infrastrutturali. Alcuni campi di ricerca, soprattutto nell'area STEM, hanno necessità di rilevanti investimenti infrastrutturali e di funzionamento (es. energia elettrica) e sono particolarmente penalizzati da alti costi del lavoro.

**Figura 125. Percentuale della spesa in R&S relativa al costo del lavoro per paese e settore. Anno 2022<sup>[180]</sup>.**

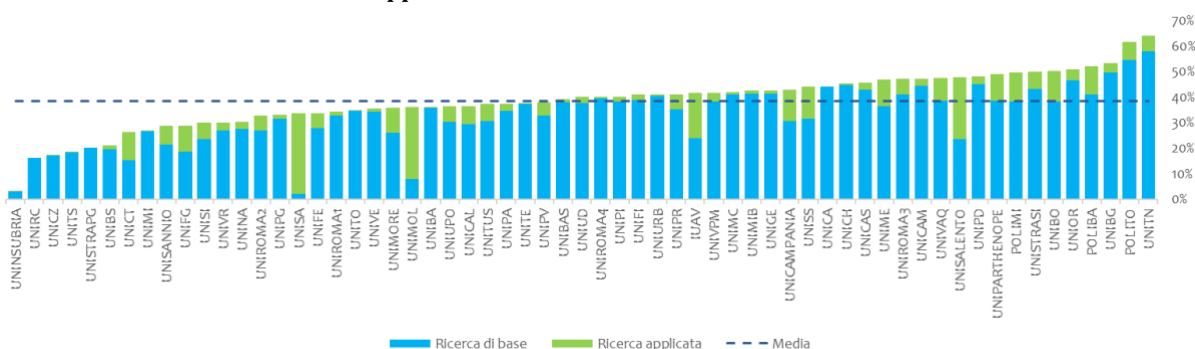


Fonte: Database Eurostat.

Una riduzione del costo del lavoro - ad esempio, defiscalizzando la remunerazione di personale ad alta qualificazione, in linea con politiche già adottate per incoraggiare il rientro in Italia di ricercatori emigrati all'estero<sup>[181]</sup> - potrebbe avere un effetto positivo diretto in termini di incremento della spesa e indiretto su una maggiore capitalizzazione degli investimenti in R&S.

Un'ultima osservazione riguardo alle politiche di finanziamento della R&S riprende il tema del finanziamento delle università già trattato nel paragrafo 4.2. A differenza delle imprese, dove le spese per R&S vengono analiticamente contabilizzate (e di quelle istituzioni di ricerca che utilizzano il loro intero bilancio per attività di R&S), gli Enti pubblici di ricerca che svolgono anche attività strumentali e, soprattutto, le università pubbliche non redigono una contabilità analitica delle spese sostenute per attività di R&S. Come menzionato nel paragrafo 1.1 (Tab.4), gli atenei statali sono tenuti a redigere un bilancio per "missioni", inclusa la missione per R&S, e diversi atenei pubblicano dettagliate relazioni, essenzialmente descrittive, sulle loro attività di ricerca. L'utilità di queste informazioni è però condizionata dalle semplificazioni utilizzate nella classificazione delle voci di spesa, in particolare quelle - maggioritarie - relative al personale. Il quadro che si ricava da tali esercizi contabili è presentato nella Fig.126 con riferimento ai bilanci preventivi 2025 dei 61 atenei statali italiani.

**Figura 126. Percentuale delle spese previste dai bilanci di previsione 2025 degli atenei statali italiani destinata alle missioni “R&S di base” e “R&S applicata”.**



Fonte: Siti Web degli atenei statali italiani.

Tra l'altro, i dati contabili stimano (con riferimento, in questo caso, ai bilanci consuntivi 2023) una spesa annua per R&S dei soli atenei pubblici di poco superiore ai 7 miliardi di Euro che è esattamente la stessa stima prodotta dall'ISTAT<sup>[182]</sup> ma con riferimento a tutte le 100 istituzioni universitarie operanti in Italia.

Appare evidente che - sia nell'ambito statistico, che contabile - una dettagliata individuazione dei reali costi della ricerca universitaria trovi come principale difficoltà l'esatta misura del tempo di lavoro dedicato alla ricerca dai docenti universitari. Si tratta però di ostacoli tecnici che in altri contesti culturali e organizzativi sono stati superati<sup>[183]</sup> con la collaborazione del personale universitario direttamente interessato a valorizzare le proprie attività di ricerca. Non si può non essere consapevoli che, in una congiuntura che rende necessario un contenimento dei bilanci pubblici, la richiesta di maggiori fondi pubblici per la ricerca deve essere accompagnata da un utilizzo assolutamente trasparente di tali fondi inclusa una dettagliata contabilità delle relative spese. Utilizzando un'espressione anglosassone si potrebbe chiedere, in primo luogo agli atenei statali, di passare da una logica di accounting, ad una di accountability.

Incrementare la spesa per R&S delle università tramite un aumento del finanziamento ordinario significherebbe tra l'altro - pur tenendo conto che tutte le missioni del sistema universitario sono attualmente sotto-finanziate<sup>[184]</sup> - scontare che soltanto meno del 40% dei fondi ordinari aggiuntivi sarebbero utilizzati per R&S. In tale prospettiva, non sembra credibile che tali risorse possano provenire dal FFO, che attualmente rappresenta il 60% degli introiti delle università statali ma che deve comunque garantire il funzionamento dell'intero sistema universitario. Un finanziamento aggiuntivo della R&S universitaria deve necessariamente riferirsi ai programmi lanciati più o meno regolarmente dal MUR (in primo luogo, i PRIN), o a programmi europei o - auspicabilmente in misura crescente - a fonti di finanziamento private<sup>[185]</sup>.

## 6.3 La qualità della ricerca e la sua valutazione

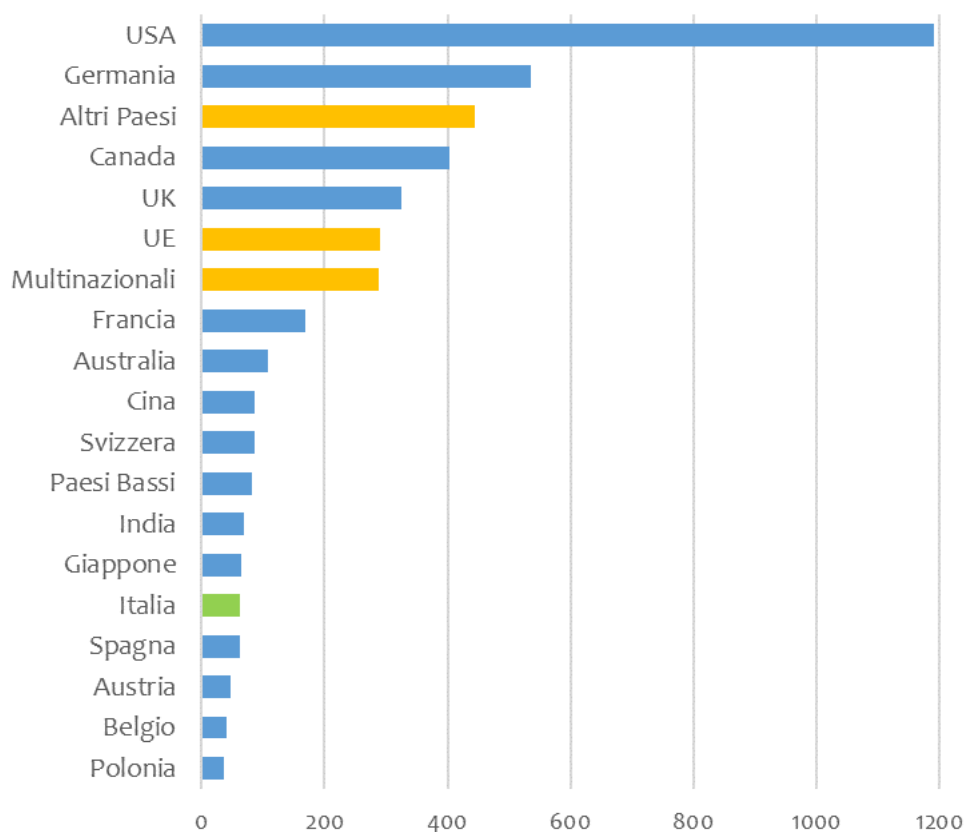
Il tema della qualità, soprattutto nel settore della ricerca, deve essere letto in una prospettiva multidimensionale e, soprattutto, dinamica. Considerando gli esempi proposti nel paragrafo 5 di questo studio, si deve premettere che qualità e quantità degli output scientifici e tecnologici vanno rapportate alla dimensione e al ruolo internazionale del sistema della ricerca italiano. Non trovare soggetti nazionali nelle posizioni di vertice delle classifiche internazionali bibliometriche o brevettuali non rappresenta una criticità se si esplicita una politica mirata a conseguire risultati significativi a livello di singoli settori o discipline (come nei fatti avviene in modo implicito).

La prospettiva dinamica poi è spesso particolarmente penalizzante per il sistema della ricerca italiano, condizionato dalla presenza di imprese e istituzioni caratterizzate da cicli di evoluzione più lunghi di quanto sarebbe richiesto dal contesto competitivo in cui operano. Ad esempio, il confronto tra i principali proponenti di brevetti italiani dieci anni fa e oggi non vede modifiche sostanziali (e, nel caso, dovute all'entrata o all'uscita da tale classifica di imprese multinazionali), mentre a livello internazionale il panorama della brevettazione è cambiato totalmente con l'emergere di un ruolo egemone delle imprese del digitale che sono quasi assenti - con la consueta eccezione della STMicroelectronics - nel caso italiano.

In generale, con riferimento alla dimensione e al ruolo della ricerca italiana, sia la produzione di articoli scientifici da parte di istituzioni di ricerca (paragrafo 5.2) e di università (paragrafo 5.3), che la brevettazione (paragrafo 5.4) compongono un quadro coerente con le potenzialità del paese: essere il nono paese per numero di brevetti è in linea con la produzione dell'ottavo Pil per valore a livello mondiale. La dimensione qualitativa può essere però più problematica a livello settore o disciplinare; ad esempio, nel bilanciamento tra pubblicazioni scientifiche in discipline STEM e altre (da mediche, ad umanistiche)<sup>[186]</sup>.

Qualsiasi indice di qualità non deve essere comunque considerato una misura assoluta e, se possibile, metodi e fonti di dati diversi devono essere sempre messi a confronto. L'Italia, ad esempio, ha acquisito una posizione di assoluta leadership nella gestione di infrastrutture di ricerca a livello europeo (paragrafo 1.1). Consultando, però, una diversa fonte - internazionale e indipendente - che fornisce dati su un tipo specifico di infrastrutture di ricerca - i database e le raccolte scientifiche - la posizione dell'Italia viene ridimensionata.

**Figura 127. Numero di istituzioni che gestiscono database o raccolte di dati per la ricerca. Anno 2024.**



Fonte: re3data.org.

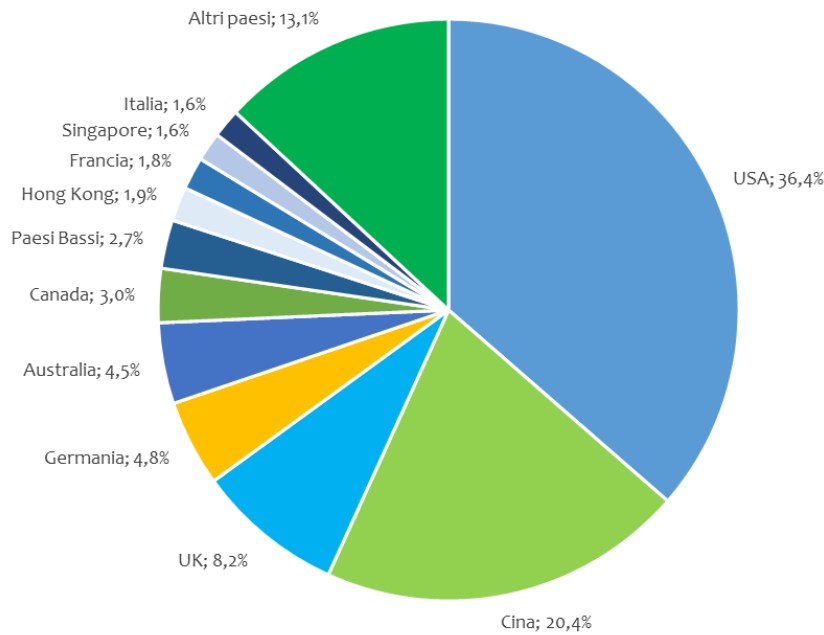
Secondo, infatti, il Registry of Research Data Repositories<sup>[187]</sup> (Registro delle raccolte di dati per la ricerca) l'Italia (Fig.127) è coinvolta in 62 progetti che la collocano, nel contesto UE, non solo dopo Germania e Francia, ma anche dopo i Paesi Bassi e con lo stesso numero di raccolte della Spagna.

Ovviamente, le prospettive sono diverse rispetto al computo delle infrastrutture europee - ad esempio, le raccolte scientifiche condivise a livello UE non sono riferite, in questo registro, ai singoli paesi membri - ma è interessante considerare, in questo come in altri casi, la complementarità di diverse fonti di informazione, soprattutto se usate a scopo valutativo (o anche semplicemente per stilare classifiche o *ranking*).

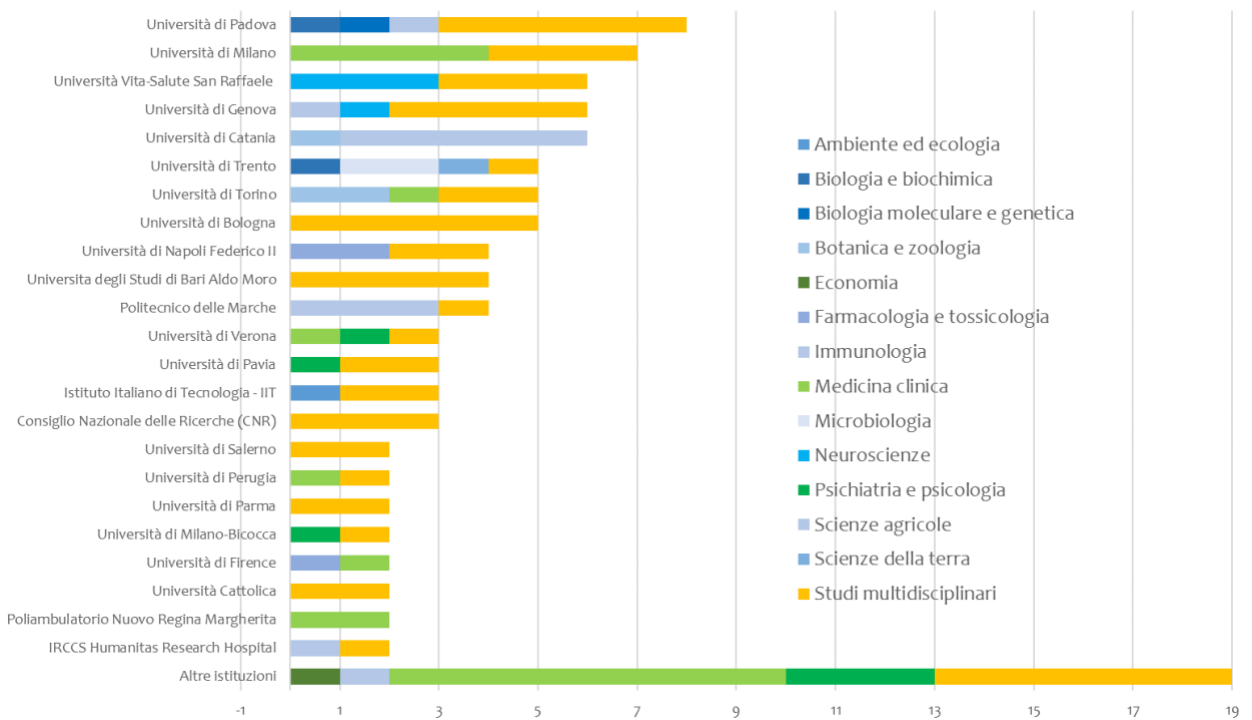
Un altro esempio di fonte non usualmente utilizzata per valutare la qualità e la dimensione della produzione scientifica, almeno in Italia, è la classifica degli autori di articoli scientifici più citati a livello internazionale redatta annualmente da Clarivate<sup>[188]</sup>.

**Figura 128. Autori internazionali e italiani di articoli scientifici più citati. Anno 2024.**

a. Distribuzione per paese dei 6.886 autori più citati



b. Distribuzione per istituzione dei 107 autori italiani più citati.



Fonte: Clarivate.

Come mostra la Fig.128, la ricerca italiana - valutata a livello di singolo ricercatore e non di istituzione e con riferimento a *performance* di eccellenza - sconta una dimensione più ridotta rispetto a USA e Cina e resta penalizzata (come spesso accade per indicatori di pubblicazione su riviste internazionali) rispetto ai paesi anglosassoni e alla Germania. La sua posizione di undicesima in questa classifica (decima nel 2023) la mette a confronto con Paesi Bassi, Francia e le agguerrite università di Hong Kong e Singapore<sup>[189]</sup>.

Esaminando le discipline scientifiche che vedono primeggiare i ricercatori italiani, emerge - oltre a un forte orientamento all'integrazione tra diversi campi scientifici - la specializzazione già osservata in campo medico e biologico. Le università con maggiore capacità di attrazione dei ricercatori presenti in questo *ranking* sono molte di quelle già individuate come atenei di eccellenza sulla base di altri indicatori bibliometrici Clarivate: Padova e Milano, seguite dal San Raffaele, Genova, Catania, Trento, Torino e Bologna.

L'evidenza che emerge dal confronto tra le diverse fonti che forniscono elementi di misurazione della *performance* della ricerca italiana nel contesto internazionale suggerisce due considerazioni. La prima, già accennata, è la necessità di prevedere forme di valutazione articolate a diversi livelli e con l'utilizzo di fonti diverse al fine di ridurre il rischio di distorsioni basate sui limiti metodologici o di completezza di ciascuna fonte.

La seconda riguarda il successo che i più vari esercizi di comparazione, anche quelli realizzati da società private, riscuotono tra i protagonisti del settore della ricerca, in primo luogo tra i dirigenti delle università italiane. Soprattutto i *ranking* universitari - ormai moltiplicati e specializzati su singoli aspetti delle attività accademiche e di ricerca - sono sistematicamente citati dagli atenei in occasione di qualsiasi tipo di riconoscimento o semplice menzione che li riguardi, spesso in mancanza di una seria analisi critica sulle metodologie utilizzate per la raccolta e l'elaborazione dei dati. Questa evidente esigenza di misurarsi con istituzioni potenzialmente concorrenti (o partner) esprime una domanda a cui il sistema di valutazione pubblico delle università incentrato sull'ANVUR non è in grado di rispondere. L'ANVUR adotta infatti un approccio alla valutazione quasi totalmente non comparativo. Questo orientamento, parzialmente giustificato da motivi di opportunità politico-amministrativa, priva però il settore pubblico di quello che potrebbe essere un essenziale strumento di confronto e discussione - ovvero, uno o più *ranking* di fonte pubblica su enti di ricerca e università italiane - e non aiuta gli attori a familiarizzare con la stessa cultura della valutazione.

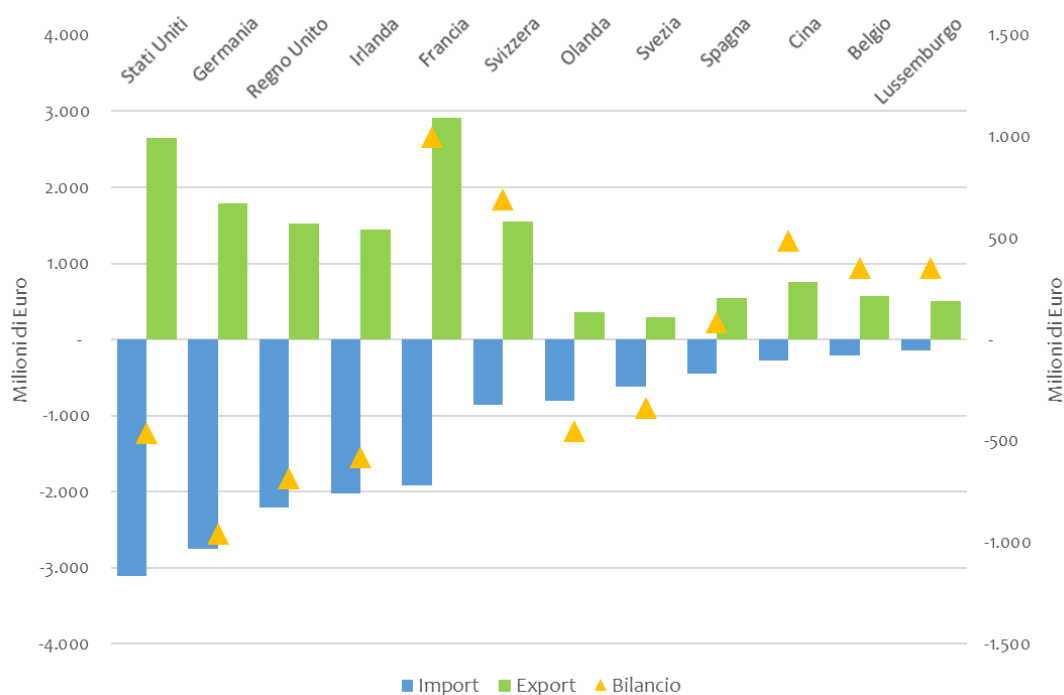
## 6.4 Il quadro dei rapporti internazionali

Quali sono i principali riferimenti internazionali degli attori del sistema italiano della ricerca? L'impossibilità per l'Italia di marcare una posizione egemone nella maggior parte

dei settori economici e delle aree scientifiche apre tre scenari di collaborazione internazionale: (a) con soggetti leader per determinate aree di R&S; (b) su basi prevalentemente paritarie con soggetti che dispongono di capacità complementari; (c) mediante forme di cooperazione per paesi più arretrati dal punto di vista scientifico e tecnologico.

Un approfondimento di questo tema richiede un approccio basato su più fonti per tenere conto di contesti e dinamiche diverse. Ad esempio, nel paragrafo 4.3 è stato messo in evidenza che oltre un terzo della spesa per R&S delle imprese italiane viene sostenuto da imprese multinazionali. I paesi che investono maggiormente nella R&S italiana sono: i Paesi Bassi (incluse le attività estere di gruppi italiani), gli USA, Germania, Francia, Cina, UK e Svizzera. Una verifica, seppur parziale, sui risultati generati dalle attività italiane delle imprese di questi paesi, può utilizzare i dati della Banca d'Italia relativi alla Bilancia Tecnologica dei Pagamenti (BTP)<sup>[190]</sup>. I dati BTP misurano i flussi internazionali di tecnologia, che comprendono anche transazioni di R&S<sup>[191]</sup>. A livello totale, si può osservare che l'Italia esporta R&S (5,6 miliardi di Euro nel 2023) in misura tre volte maggiore di quanta ne importi. Scendendo a livello paese (ma con riferimento alla BTP nel suo complesso), si conferma che il sistema industriale italiano mantiene forti relazioni di attivo interscambio, sul piano tecnologico, prevalentemente con i tradizionali partner UE e OCSE (Fig.129).

**Figura 129. Bilancia tecnologica dei pagamenti. Transazioni con i principali paesi esportatori o importatori. Valori in milioni di Euro. Anno 2023.**



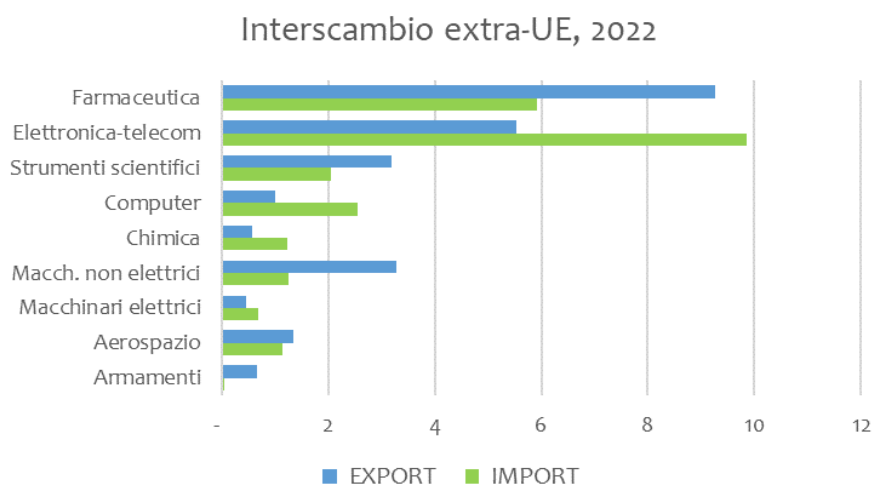
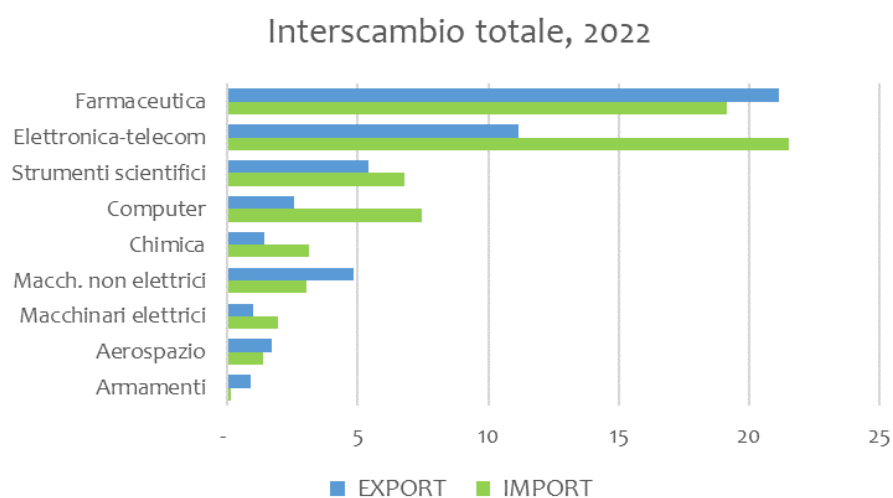
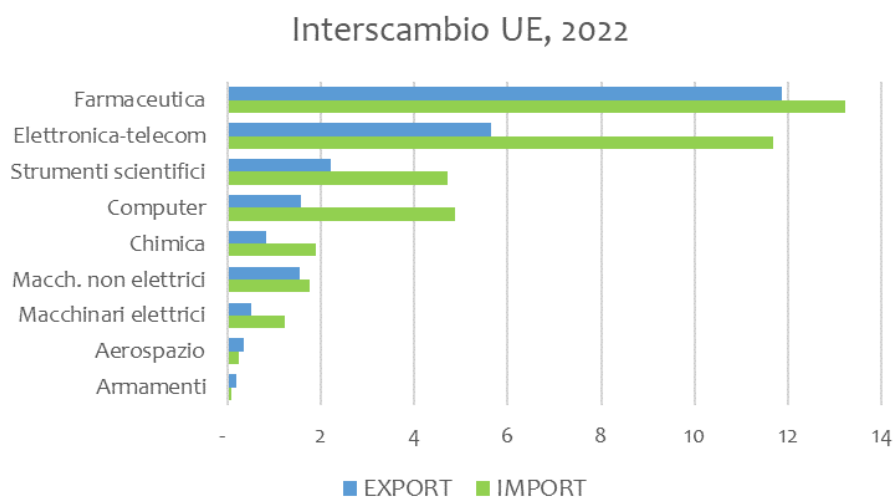
Fonte: Banca d'Italia.

Con alcuni paesi, nell'anno 2023, è presente un disavanzo (ad es. la Germania, per quasi un miliardo di Euro, ma anche USA, UK, Irlanda, Paesi Bassi e Svezia), mentre con altri paesi c'è un avanzo commerciale in campo tecnologico: Francia (quasi un miliardo di Euro), Svizzera, Spagna, Cina, Belgio e Lussemburgo. Emerge, quindi, un quadro articolato che esclude una dipendenza tecnologica in termini assoluti dell'Italia dai suoi partner.

Per verifica, può essere utile il dettaglio della bilancia commerciale dei settori classificati da Eurostat come settori ad alta tecnologia (Fig.130).

In effetti, i grafici di seguito mostrano uno squilibrio, nei settori considerati e con riferimento all'area UE, che viene però compensato - ad esempio, nella farmaceutica - con i risultati del commercio extra-UE. Un tema già ricorrente nello studio è quello della debolezza italiana nel campo dell'elettronica, evidenziata in questo caso a livello produttivo ma segnalata anche a livello di R&S.

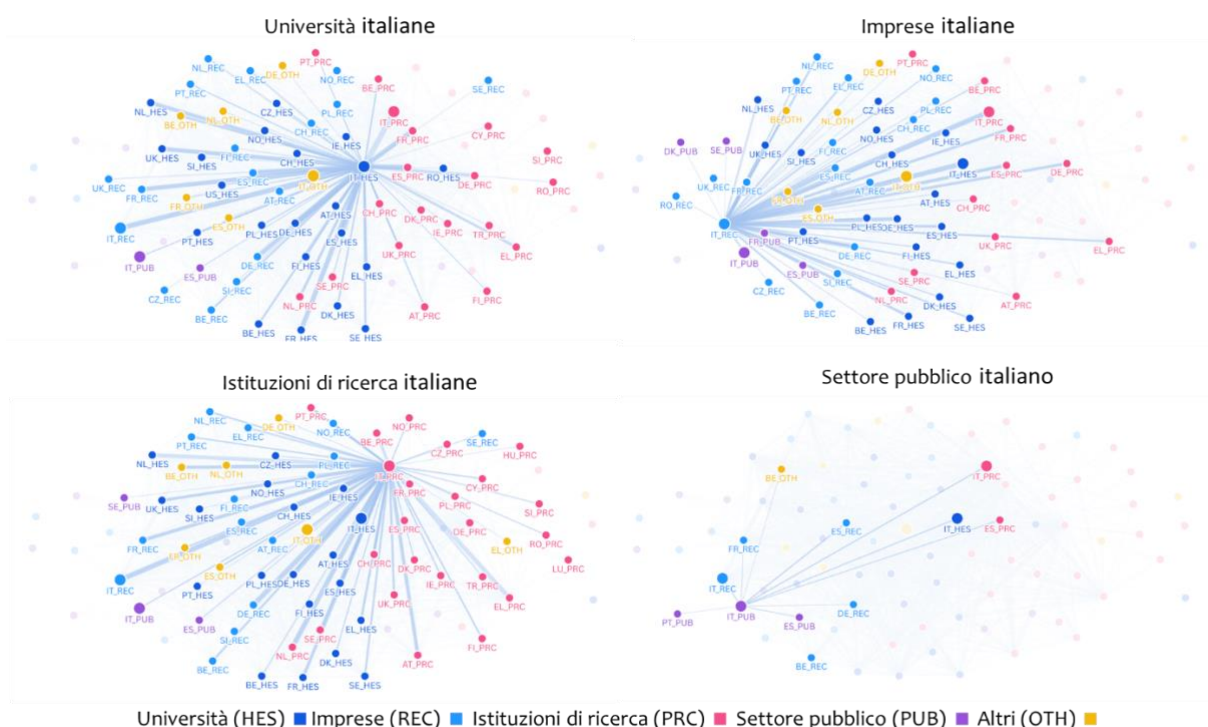
**Figura 130. Bilancia commerciale italiana in alcuni settori ad alta tecnologia. Valori in miliardi di Euro. Anno 2022.**



Fonte: Database Eurostat.

Per quanto riguarda il settore pubblico, le logiche di interazione con soggetti esteri sono essenzialmente legate allo sviluppo di comuni aree di interesse per la ricerca o, nei casi più strutturati, di progetti di R&S. I programmi Horizon sono un ideale terreno di verifica del livello di collaborazione tra soggetti italiani con capacità di R&S partecipanti ad Horizon e soggetti stranieri.

**Figura 131. Horizon Europe (2021-2027). Schema dell'interazione dei partecipanti italiani con partner di progetto e principali categorie di partner per paese. Dati dicembre 2024.**



Fonte: Database UE.

La Fig.131 si riferisce al Programma Quadro Horizon Europe attualmente in corso e individua le principali relazioni tra le quattro principali categorie di partecipanti italiani e le categorie di soggetti esteri con cui esistono maggiori relazioni (ovvero partecipazioni congiunte a singoli progetti di ricerca Horizon). L'intensità delle relazioni è misurata dallo spessore delle linee di connessione tra i diversi cerchi definiti in termini di paese\_settore. Le università italiane, in alto a sinistra, appaiono fortemente integrate, anzitutto, con altri soggetti italiani ed europei (Spagna, Francia, Svizzera, Austria). Appare molto interessante l'intensità di collaborazioni con imprese italiane ed europee (Francia, Spagna e Germania) oltre alle più ovvie sinergie con atenei e istituzioni di ricerca. Le imprese italiane (in alto a destra) mostrano una minore capacità di networking delle università nell'ambito di Horizon Europe. Le relazioni più intense riguardano altri

soggetti italiani o imprese di paesi fortemente integrati economicamente come Francia, Spagna o Germania.

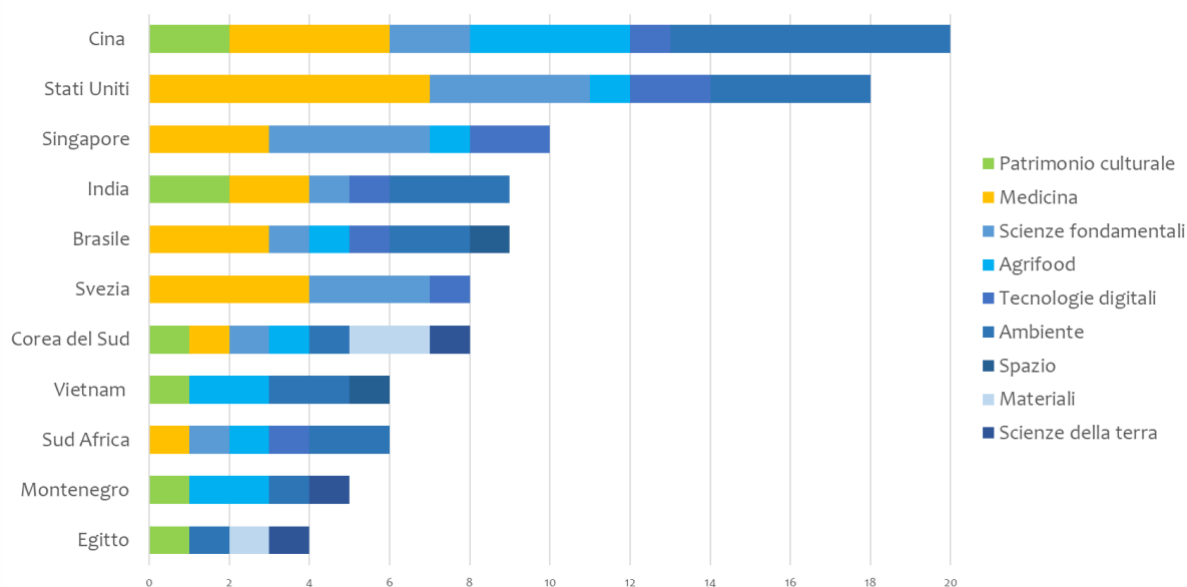
Le istituzioni di ricerca italiane (in basso a sinistra) hanno sviluppato un ampio network di istituzioni di ricerca a scala europea anche se le relazioni più intense riguardano ancora soggetti italiani (imprese e università) e qualche ateneo estero. Infine, gli enti pubblici italiani (in basso a destra) trovano ancora difficoltà ad integrarsi nei consorzi di ricerca Horizon se non appoggiandosi ad altri soggetti italiani e a realtà facilmente integrabili come istituzioni di ricerca o imprese spagnole.

La forte coesione generata dal contesto UE pone quindi i soggetti spagnoli, tedeschi e francesi in una posizione privilegiata per sviluppare progetti comuni con partecipanti Horizon italiani. Questo fattore prevale anche sulla capacità di attrazione di altri gruppi di partecipanti, ad esempio degli atenei britannici che dai primi Programmi Quadro hanno rappresentato la categoria più attiva nel costituire e gestire consorzi di ricerca europei e che svolgono all'interno di tali programmi ancora un ruolo chiave anche nel periodo post-Brexit. Altre categorie con numerose compartecipazioni con soggetti italiani sono le imprese greche e olandesi, le università olandesi, gli Enti non profit belgi e gli Enti di ricerca greci. Nel contesto del Programma Horizon, quindi, le collaborazioni di ricerca si sviluppano prioritariamente con i soggetti con cui si condividono capacità, procedure e obiettivi in un'ottica molto pragmatica.

Restando nel settore della ricerca pubblica, può essere interessante confrontare le attività Horizon con un fenomeno di collaborazione internazionale meno strutturato, ma non meno istituzionale: quello delle collaborazioni bilaterali internazionali su temi di R&S gestite con accordi tra università o tra Enti di ricerca, oppure protocolli bilaterali a livello governativo con carattere scientifico (Fig.132).

**Figura 132. Progetti di grande rilevanza definiti nell'ambito di protocolli scientifici intergovernativi che coinvolgono università e istituzioni di ricerca italiane, finanziati nel 2024 dal MAE.**

Numero di progetti per paese.



Fonte: MAE<sup>[192]</sup>.

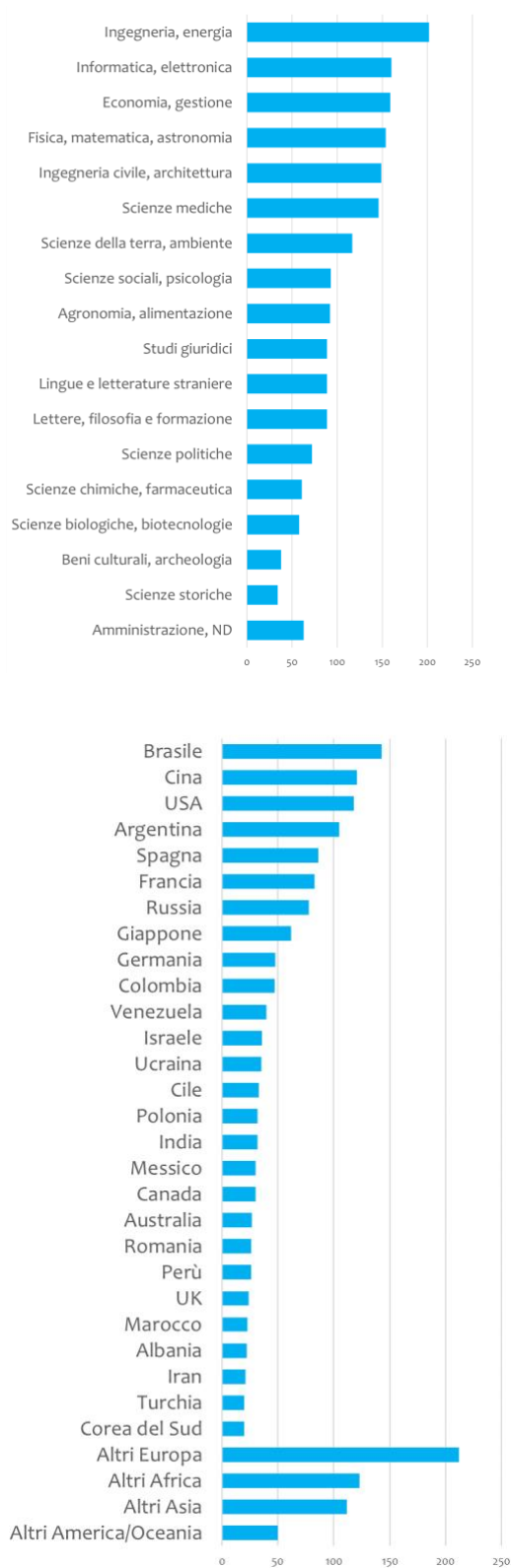
Il Ministero degli Affari Esteri (MAE), d'intesa con il MUR, finanzia annualmente progetti bilaterali scientifici e tecnologici a livello internazionale che coinvolgono università o altri soggetti italiani. Tale attività rientra nel quadro dei Programmi bilaterali di collaborazione scientifica e tecnologica del MAE ed è parte integrante della politica estera italiana. Passando dalle collaborazioni di ricerca sviluppate sulla base di progetti finanziati dai programmi multilaterali Horizon a progetti finanziati sulla base di accordi bilaterali, si amplia la platea dei partner potenziali che va a ricomprendere sia soggetti in grado di condividere competenze scientifiche e tecnologiche, sia soggetti a cui l'Italia intende trasferire alcune competenze. Bisogna premettere che sono attualmente in vigore due accordi intergovernativi di cooperazione scientifica con due paesi tradizionalmente partner dell'Italia: Germania e Israele. Tali accordi prevedono specifici bandi per lo sviluppo di progetti in aree come l'energia verde e la meteorologia (Germania), o le tecnologie agricole, il trattamento delle acque e l'elettronica (Israele). Vi sono poi progetti, definiti di grande rilevanza, promossi nel quadro di programmi bilaterali di collaborazione e aperti a un più ampio numero di paesi. Considerando i progetti attivi nel 2024, la Cina è la più impegnata in tali attività con 20 progetti di ricerca che riguardano soprattutto l'ambiente, ma anche la medicina e l'agrifood; seguono gli USA con 18 progetti e una particolare enfasi sulla medicina. La medicina e l'ambiente sono evidentemente i due settori in cui c'è più richiesta dall'estero di competenze scientifiche

e tecnologiche italiane ma è difficile capire se le relative collaborazioni si inscrivono in una strategia di approccio differenziato con i vari paesi interessati. La lista è abbastanza composita e comprende (a) partner UE come la Svezia o paesi con cui esistono solidi legami economici e politici, come gli USA o la Corea del Sud, e con i quali è ipotizzabile una piena condivisione di conoscenze; (b) paesi in forte sviluppo scientifico e tecnologico come India, Brasile, Sudafrica o Egitto che, almeno in alcuni campi scientifici, sono ancora deficitari rispetto all'Italia e interessati ad assorbire conoscenze; (c) la Cina, che si configura come un concorrente commerciale e un paese con ambizioni politiche a scala globale e per il quale andrebbe definita una politica di collaborazione scientifica moderata da considerazioni di sicurezza economica.

Esiste, infine, un altro ambito di collaborazione internazionale, anche a carattere scientifico<sup>[193]</sup>, che è maggiormente lasciato alla discrezionalità delle università: quello degli accordi bilaterali tra atenei<sup>[194]</sup>.

**Figura 133. Accordi internazionali tra università italiane e straniere. Numero di accordi per area disciplinare delle strutture responsabili e paese dell'università straniera. Anno 2024.**

a. Accordi per area disciplinare. b. Accordi per paese.



Fonte: MUR; CINECA<sup>[195]</sup>.

Tali accordi interessano tre principali aree di collaborazione: iniziative congiunte di didattica e formazione; mobilità di studenti e ricercatori; progetti di ricerca. In realtà, molti accordi sono redatti come iniziative quadro in cui inserire diversi progetti riferiti alle tre aree citate secondo l'evoluzione degli interessi comuni dei contraenti.

Un aspetto interessante (Fig.133a) è che gli accordi interuniversitari riguardano in prevalenza collaborazioni in materie STEM che, come si è visto dall'analisi delle pubblicazioni scientifiche, non rappresentano un punto di forza delle università italiane. Ciò suggerisce un approccio molto aperto alla condivisione di competenze con partner esteri, come è confermato dalla distribuzione geografica degli accordi di collaborazione (Fig.133b). In questo caso, la presenza di gruppi di paesi diversi per livello di interazione politica ed economica con l'Italia è più bilanciata rispetto ai progetti gestiti dal MAE. Si possono infatti individuare: paesi UE (Germania, Francia e Spagna sono incluse tra i primi dieci paesi), partner tradizionali (USA, Giappone), e potenziali concorrenti in campo politico-economico (Cina, Russia). Particolarmente caratterizzante in questa categoria di accordi è la propensione a collaborare con paesi sudamericani (il Brasile, anzitutto, seguito da Argentina, Colombia e Venezuela). La contiguità culturale con i paesi del Sud America è probabilmente più importante, in questi casi, dell'influenza delle politiche scientifiche e delle esigenze di relazioni internazionali. Pur considerando che gli accordi con paesi sudamericani potrebbero avere anche finalità di cooperazione, è però oggettivo che attualmente egemonizzano le relazioni tra università italiane e università di paesi emergenti.

In generale, emerge un quadro di attività non pienamente allineato con l'attuale strategia di collaborazione internazionale del settore universitario recentemente definita a livello governativo<sup>[196]</sup>. Tale strategia sembra infatti definire delle priorità geografiche diverse da quelle emerse con l'analisi degli accordi in corso indicando (a) i paesi UE e del G7 come partner strategici, (b) Medio Oriente, Nord Africa e Balcani come naturali aree di cooperazione e (c) il Sudamerica come regione in cui alimentare essenzialmente i rapporti storicamente esistenti. Ciò pone, ovviamente, il problema degli strumenti utilizzabili a livello governativo per influenzare le strategie di collaborazione accademica al fine di raggiungere finalità più ampie di politica scientifica, economica e di posizionamento strategico dell'Italia.

## **6.5 Uno sguardo in prospettiva: i Partenariati del PNRR**

In una certa misura, la questione posta al termine del precedente paragrafo sintetizza una serie di dilemmi emersi con riferimento ai vari temi trattati in questo studio.

Ad esempio, in quale misura il sistema della ricerca possa o debba conciliare libertà scientifica, autonomia gestionale e perseguimento degli interessi nazionali in campo politico ed economico (nel quadro di un PNR che definisca con chiarezza il ruolo della scienza nel garantire la sicurezza economica nazionale anche tramite obiettivi di sovranità tecnologica).

Oppure, in quale misura il sistema della ricerca, compatibilmente con le risorse disponibili, debba rafforzare le competenze chiave esistenti nel Paese (medicina, agricoltura, meccanica, ecc.) o competere nel contesto delle tecnologie digitali compensando il ritardo accumulato con USA e paesi emergenti (ammesso che sia possibile non confrontarsi su tale campo).

In termini di politica industriale, se il sostegno pubblico alle capacità di ricerca delle PMI e alla presenza diffusa sul territorio di università ed Enti di ricerca debba essere integrato con il sostegno diretto a quei soggetti pubblici o privati che possano giocare il ruolo di campioni nazionali o europei nello sviluppo di aree scientifiche e tecnologiche chiave.

L'individuazione di partnership strategiche nel campo della ricerca è conseguenza diretta delle scelte che vengono compiute o non compiute sui temi citati. In ogni caso, si tratta di scelte che dovrebbero essere sempre accompagnate da un'analisi delle loro possibili implicazioni anche extra-scientifiche e mai guidate da criteri ideologici.

Un tema centrale resta comunque quello del livello di coordinamento raggiungibile dai diversi soggetti italiani con capacità di ricerca e sulla possibilità che possano operare in misura crescente in un'ottica di "sistema". In mancanza di un PNR che individui come tema centrale la sovranità tecnologica, declinabile in termini di obiettivi nazionali e integrazione delle attività di R&S pubbliche e private, il PNRR ha introdotto un approccio originale che potrebbe rappresentare un modello decisivo per connettere le diverse componenti della R&S italiana sviluppando nuove modalità di partnership pubblico-privato nel campo della ricerca, sotto forma di:

- Partenariati estesi, attualmente 14 (elencati in Tab.15), su temi di ricerca fondamentale o applicata trasversale, costituiti su iniziativa di un Ente pubblico di ricerca o di un'università statale con la partecipazione di altri soggetti pubblici o privati. Essendo orientati a svolgere attività molto vicine alla ricerca di base, il ruolo dei soggetti privati, essenzialmente imprese, sarà essenziale per individuare potenziali futuri impatti di mercato degli studi in corso.
- Centri nazionali, attualmente 5 (elencati in Tab.16), su materie di ricerca coerenti con le priorità europee ERA (in particolare KET, Key Enabling Technologies) e nazionali sulla base del PNR 2021-2027. La struttura è simile a quella dei Partenariati con

l’iniziativa avviata da un Ente di ricerca o università e la partecipazione aperta ad altri soggetti pubblici e privati. In questo caso, le imprese sono chiamate ad avere un ruolo ancora più attivo: contribuendo alle attività di ricerca, garantendo l’accesso dei ricercatori alle proprie infrastrutture di ricerca, condividendo soluzioni tecnologiche o finanziando corsi di dottorato.

- Ecosistemi dell’innovazione, fino a 12, con struttura analoga a quella di partenariati e centri nazionali ma un maggiore orientamento, oltre che di R&S, verso attività di innovazione e di trasferimento tecnologico anche al fine di migliorare i livelli di sostenibilità dei territori individuati.

Le tre misure considerate<sup>[197]</sup> adottano, come le analoghe misure del PNRR, un’organizzazione denominata “Hub & Spoke”. Ciascuna partnership viene costituita su iniziativa di un soggetto pubblico che individua la tematica di interesse e la sua gestione viene affidata ad un altro soggetto responsabile del coordinamento delle attività (attuatore): ovvero l’Hub. In una seconda fase vengono previsti dei bandi di gara per finanziare gli studi specifici condotti dai soggetti esecutori: gli Spoke.

**Tabella 15. I 14 Partenariati estesi selezionati dal MUR (2022) e le istituzioni proponenti.**

<b>Tematica</b>	<b>Titolo</b>	<b>Istituzione proponente</b>
1. Intelligenza artificiale: aspetti fondazionali	Future Artificial Intelligence Research (hereafter FAIR)	Consiglio Nazionale delle Ricerche - CNR
2. Scenari energetici del futuro	NEST - Network 4 Energy Sustainable Transition	BARI - Politecnico
3. Rischi ambientali, naturali e antropici	RETURN	NAPOLI - Federico II
4. Scienze e tecnologie quantistiche	National Quantum Science and Technology Institute (NQSTI)	CAMERINO - Università degli Studi
5. Cultura umanistica e patrimonio culturale come laboratori di innovazione e creatività	CHANGES	ROMA - Sapienza

6. Diagnostica e terapie innovative nella medicina di precisione	HEAL ITALIA	PALERMO - Università degli Studi
7. Cybersecurity, nuove tecnologie e tutela dei diritti	Security and Rights in the CyberSpace (SERICS)	SALERNO - Università degli Studi
8. Conseguenze e sfide dell'invecchiamento	Age-It	FIRENZE - Università degli Studi
9. Sostenibilità economico-finanziaria dei sistemi e dei territori	GRINS - Growing Resilient, INclusive and Sustainable	BOLOGNA - Università degli Studi
10. Modelli per un'alimentazione sostenibile	ON Foods - Research and innovation network on food and nutrition Sustainability, Safety and Security - Working ON Foods	PARMA - Università degli Studi
11. Made-in-Italy circolare e sostenibile	3A-ITALY	MILANO - Politecnico
12. Neuroscienze e neurofarmacologia	A multiscale integrated approach to the study of the nervous system in health and diseases	GENOVA - Università degli Studi
13. Malattie infettive emergenti	One Health Basic and Translational Research Actions addressing Unmet Needs on Emerging Infectious Diseases	PAVIA - Università degli Studi
14. Telecomunicazioni del futuro	RESearch and innovation on future Telecommunications systems and networks, to make Italy more smART	ROMA - Tor Vergata

Fonte: MUR<sup>[198]</sup>.

Nell'agosto 2022 sono stati selezionati dal MUR (Tab.15) gli Hub dei Partenariati estesi che dovranno farsi carico della selezione dei soggetti direttamente impegnati nelle attività di ricerca e, più in generale, del coordinamento del sistema. Le istituzioni proponenti sono prevalentemente università con il CNR che ha assunto il coordinamento

delle attività di ricerca sull'intelligenza artificiale. Il modello è suggerito dal titolo della specifica componente del PNRR in cui si inseriscono i Partenariati, che è stata programmaticamente chiamata: "Dalla ricerca all'impresa". In realtà, più del trasferimento di conoscenze e tecnologie, i Partenariati dovrebbero occuparsi di promuovere attività di ricerca congiunte su temi che richiedono anche attività di ricerca di base. Gli stessi Spoke potranno, infatti, definire a loro volta, dei network, coinvolgendo nelle attività di ricerca ulteriori partecipanti pubblici e privati.

L'individuazione di cinque centri nazionali di ricerca, definiti con riferimento a cinque tecnologie chiave, che dovrebbero aggregare - sempre con metodologia Hub & Spoke - i campioni nazionali della ricerca è stata anch'essa completata nel 2022 dal MUR (Tab.16). I due progetti PNRR dei Partenariati estesi e dei centri nazionali - di simile impegno finanziario: circa 1,6 miliardi di Euro ciascuno - dovranno necessariamente sviluppare delle sinergie magari guidate, se non dal MUR, dai soggetti attuatori (CNR, INFN, università).

**Tabella 16. I 5 Centri nazionali per la ricerca in aree strategiche selezionati dal MUR (2022) e le istituzioni proponenti.**

<b>Nome Centro nazionale</b>	<b>Istituzione proponente</b>	<b>Sede Hub</b>	<b>Numero Università + Enti di Ricerca</b>	<b>Numero Imprese</b>
1. HPC, Big Data and Quantum Computing	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)	Casalecchio di Reno (BO)	34	15
2. National Research Center for Agricultural Technologies (Agritech)	Università degli Studi di Napoli Federico II	Napoli	32	14
3. Sustainable Mobility Center (Mobility)	Politecnico di Milano	Milano	25	24
4. National Biodiversity Future Center (NBFC)	Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)	Palermo	41	7
5. National Center for RNA based therapy (RNA)	Università degli Studi di Padova	Padova	32	17



intersettoriali - potenziati da norme che facilitino al massimo la mobilità inter-istituzionale e inter-settoriale dei ricercatori - che dovranno essere valorizzati per rendere l'intervento PNRR funzionale al rafforzamento del sistema della ricerca in Italia.

Potranno tali partnership rappresentare il tessuto connettivo del futuro sistema italiano della ricerca?

Certamente, vi sono alcune condizioni positive che inducono a considerare questi progetti con attenzione. In primo luogo, la componente di ricerca fondamentale non è necessariamente subordinata a risultati in termini di innovazione tecnologica e produttiva mettendo a disposizione risorse finanziarie per esplorare quegli ambiti di ricerca in cui l'Italia è chiaramente in ritardo. Si tratta, quindi, di attività di ricerca che possono essere progettate e sviluppate indipendentemente dalle priorità e dai legami procedurali dei Programmi Horizon<sup>[201]</sup>, identificando delle priorità strettamente nazionali che potrebbero trovare eco nel prossimo PNR<sup>[202]</sup>. In questa prospettiva si potrebbe concretizzare l'individuazione di quei "campioni nazionali" nel campo della R&S che sono essenziali per aumentare la capacità competitiva del sistema italiano della R&S.

---

<sup>174</sup> Il riferimento è ai temi proposti nel Libro Verde 2024 sulla politica industriale del MiMIT (MiMIT, 2024). Sul ruolo declinante delle grandi imprese italiane nel contesto della R&S si veda Sterlacchini (2024) ma il ruolo crescente delle piccole imprese nel contesto della R&S industriale era già stato osservato da Bonaccorsi e Perani (2014).

<sup>175</sup> Istituite nel 1966, tali unità sono divenute le strutture di base della ricerca pubblica francese (attualmente, sono oltre 1.500). Associando team di ricerca delle grandi istituzioni pubbliche e delle università su singole tematiche specialistiche prevengono duplicazioni e stimolano la produttività scientifica nel confronto tra diverse esperienze e competenze.

<sup>176</sup> Le URGO sono state compiutamente normate da un Disciplinare di costituzione e funzionamento del febbraio 2024 ([https://www.urp.cnr.it/system/files?file=2024-03/All.%201\\_Disciplinare%20di%20costituzione%20e%20funzionamento%20delle%20URGO.pdf](https://www.urp.cnr.it/system/files?file=2024-03/All.%201_Disciplinare%20di%20costituzione%20e%20funzionamento%20delle%20URGO.pdf)) e sono attualmente in fase di attivazione.

<sup>177</sup> MiMIT (2024) introduce con chiarezza il tema della sicurezza economica: "La sicurezza economica necessita della costruzione e del rafforzamento degli strumenti d'azione statuali volti a tutelare la sicurezza dell'imprenditoria sia a livello nazionale che comunitario. Tra gli strumenti e le politiche di cui il sistema nazionale può già disporre, rientrano lo *screening* degli investimenti diretti esteri in entrata (la cosiddetta normativa "*golden power*"), le politiche di *export control* e la politica delle sanzioni. Tra gli strumenti che potrebbero invece emergere in futuro all'interno di un meccanismo di cooperazione europeo figura lo *screening* degli investimenti in uscita e le misure volte a garantire la sicurezza e l'indipendenza della ricerca scientifica e tecnologica." Nel quadro della sicurezza economica, il paradigma di una "sovranità tecnologica" è ormai da tempo al centro della letteratura in tema di politiche dell'innovazione (si veda, ad esempio Edler et al.,2023). Anche l'OCSE, nel suo più recente STI Outlook (OECD, 2023), ha riassunto motivi e opportunità per incrementare l'orientamento verso esigenze di sicurezza ("*securitisation*" politica) delle politiche per la scienza e la tecnologia.

<sup>178</sup> European Commission (2024b) parte A, pag. 29: "... In the EU, governments overall spend a similar amount to the US on R&I as a share of GDP, but only one tenth of spending takes place at the EU level, despite the large spillovers from public R&I investment to the private sector. The EU has an important programme for R&I - Horizon Europe - with a budget of close to EUR 100 billion. But it is spread across too many fields and access is excessively complex and bureaucratic. It is also insufficiently focused on disruptive innovation."

179 Il disallineamento, temporale e di obiettivi, tra PNR 2021-2027, PNRS, PNRM (paragrafo 1) e documenti MiMIT è evidente. Oltre all'applicazione del DL. 5/6/1998 n.204 con la costituzione della prevista Commissione di coordinamento interministeriale, dovrebbe essere considerata una priorità la progettazione di un nuovo PNR che contemperi le esigenze di integrazione nell'ambito della European Research Area (ERA) con quelle della tutela della sicurezza economica nazionale.

180 I dati si riferiscono al 2021 per la Germania e al 2019 per la Francia (solo imprese e università).

181 Una delle principali agevolazioni è prevista dall'articolo 44 del Decreto-Legge n. 78/2010, che introduce un regime di tassazione agevolata per docenti e ricercatori che trasferiscono la loro residenza fiscale in Italia dopo aver svolto attività di ricerca o docenza all'estero per almeno due anni continuativi. In base a questa normativa, il 90% degli emolumenti percepiti per l'attività di ricerca o docenza in Italia è escluso dalla formazione del reddito imponibile, riducendo significativamente la tassazione su tali redditi.

182 Database Eurostat, rd\_e\_gerdtot, aggiornamento 10/12/2024.

183 Un'estrazione di dati dal Registro dello European Higher Education Observatory ha consentito di esaminare le stime fornite da 35 università svizzere, 36 università danesi e 37 università svedesi - con riferimento al 2021 - in merito alla percentuale delle loro spese per R&S sul totale delle uscite: Svizzera 45,2%, Danimarca 43%, Svezia 55,6% (<https://eter-project.com/data/data-for-download-and-visualisations/database/>).

184 Mediobanca (2024) stima che per raggiungere i livelli medi di finanziamento pubblico degli atenei UE sarebbe necessario un incremento di 5,3 miliardi di Euro rispetto ai livelli 2022.

185 Qualsiasi previsione finanziaria deve anche tenere conto che è in preparazione una riforma del sistema universitario che dovrà includere nuove norme per il finanziamento della ricerca (<https://www.mur.gov.it/it/news/venerdi-20092024/universita-firmato-dm-gruppo-di-lavoro-su-riforma-del-sistema-universitario>). Un aspetto strutturale che emerge come critico è l'eterogeneità dei modelli proposti dagli atenei italiani. Una misura di razionalizzazione sarebbe la concentrazione di fondi per la ricerca alle università con migliori *performance* scientifiche e con il vincolo di una dettagliata documentazione delle spese sostenute e dei risultati ottenuti.

186 Utilizzando una ulteriore variabile del *ranking* ARWU, quella relativa al volume di articoli pubblicati nelle riviste scientifiche classificate nella categoria "Natura e Scienza" del Web of Science, soltanto tre università italiane risultano tra le prime 300: Padova (202), La Sapienza (223) e Milano (273)

187 [re3data.org](https://re3data.org) è un registro globale di dati di ricerca, che fornisce informazioni dettagliate su archivi disciplinari e istituzionali. Il Registro è gestito da DataCite, un'organizzazione internazionale che promuove la condivisione e la citazione dei dati di ricerca, ma è stato sviluppato dalla German Research Foundation (DFG) in collaborazione con il Karlsruhe Institute of Technology (KIT), la Humboldt-Universität zu Berlin e il German Research Centre for Geosciences (GFZ).

188 Il *ranking* Highly Cited Researchers di Clarivate (<https://clarivate.com/highly-cited-researchers/>) identifica gli scienziati il cui lavoro ha avuto un impatto significativo nella comunità scientifica globale. La classifica si basa sul numero di citazioni ricevute nei lavori pubblicati negli ultimi dieci anni, analizzando le pubblicazioni indicizzate nel Web of Science. Gli studiosi selezionati appartengono all'1% più citato nei rispettivi campi di ricerca (discipline scientifiche, tecnologiche e umanistiche).

189 Nella corrispondente analisi Clarivate a livello di ateneo (dati ARWU, paragrafo 5.3 di questo studio), l'Italia è quinta a livello internazionale per numero di università tra le prime 1000 a livello mondiale per numero di pubblicazioni scientifiche ma, come altri paesi con presenza numerica simile in questo *ranking*, arretra intorno alla trentesima posizione in termini di punteggio normalizzato medio.

190 La bilancia dei pagamenti della tecnologia raggruppa alcune voci della bilancia dei pagamenti che riguardano gli scambi internazionali di tecnologia non incorporata in beni fisici (*disembodied technology*); la classificazione prevista in ambito internazionale è stata definita dall'OCSE. I dati sono elaborati dalla Banca d'Italia secondo i criteri del sesto Manuale della Bilancia dei pagamenti (BPM6) del Fondo Monetario Internazionale. (<https://www.bancaditalia.it/statistiche/tematiche/rapporti-estero/scambi-tecnologia/index.html>).

In sintesi, l'indicatore include le transazioni relative a: (a) compensi per l'uso della proprietà intellettuale; (b) pagamento di servizi transfrontalieri con contenuto tecnologico; (c) transazioni relative a ricerca e sviluppo. Il dettaglio delle tre voci non è disponibile a livello di paese importatore o esportatore.

191 La R&S rappresenta in media il 29% delle esportazioni e il 10% delle importazioni.

192 Si veda: <https://www.esteri.it/it/diplomazia-culturale-e-diplomazia-scientifica/cooperscientificatecnologica/programmiesecutivi/>

193 Pur senza fornire informazioni dettagliate, le università che gestiscono attualmente accordi di collaborazione internazionale dichiarano che l'86% degli accordi in corso prevedono lo svolgimento congiunto di attività di ricerca.

194 A fini di informazione e coordinamento, il Consorzio CINECA mantiene aggiornato un database degli accordi in vigore (<https://accordi-internazionali.cineca.it/>).

195 <https://accordi-internazionali.cineca.it/>

196 "In questa visione strategica assumono un ruolo cruciale la promozione e il sostegno alla cooperazione internazionale bilaterale e multilaterale, con particolare riguardo ai nostri partner fondamentali. Penso ai Paesi UE e del G7, a partire dagli Stati Uniti, che rappresentano i nostri compagni di viaggio naturali nel mondo della ricerca e dell'alta formazione, per la comunanza di interessi e valori che ci legano. Nello spirito del Piano Mattei, particolare attenzione deve essere poi riservata al continente africano, ai Paesi dell'aera MENA (Middle East and North Africa) e dei Balcani, nostri vicini geografici e partner essenziali per costruire ponti di conoscenza, innovazione e sviluppo sostenibile. Senza dimenticare i Paesi dell'Asia e quei Paesi dove le nostre comunità di connazionali hanno solide radici, come il Sudamerica, su cui costruire anche innovativi progetti di formazione". MUR (2024), Prefazione del Ministro Bernini. Un'interessante riflessione è fornita anche dal Piano di riorganizzazione del CNR (CNR, 2022, pag.33): "In sostanza, il futuro CNR dovrà seguire un approccio per certi versi simile a quello della migliore 'science diplomacy', plasmando la propria azione internazionale anche sulla base di un'accurata analisi delle opportunità e, possibilmente, in stretto coordinamento con la nostra strategia nazionale sullo specifico Paese. Ciò naturalmente dovrà anche prevedere un'accresciuta interazione con i ministeri competenti, a partire dal Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale, nonché con l'intera rete degli addetti scientifici".

197 Si tratta delle misure M4C2 - Investimento 1.3 "Partenariati estesi"; M4C2 - Investimento 1.4 "Centri Nazionali"; M4C2 - Investimento 1.5 "Ecosistemi dell'innovazione". Vedi paragrafo 4.2 di questo Rapporto.

198 Si veda: <https://www.mur.gov.it/it/news/mercoledì-03082022/pnrr-mur-selezionati-i-14-partenariati-attività-di-ricerca>

199 Si veda: <https://www.mur.gov.it/it/news/mercoledì-15062022/pnrr-nascono-i-5-centri-nazionali-la-ricerca>

200 Il progetto relativo ai partenariati estesi era, a dicembre 2024, l'unico progetto PNRR gestito dal MUR in ritardo rispetto alla programmazione della spesa.

201 Il coordinamento con l'ambito Horizon è assicurato da un ulteriore progetto PNRR (4.2.2.2), "Partenariati per la ricerca e l'innovazione - Horizon Europe" che finanzia la partecipazione a partnership europee (sono attualmente sette) per progetti di ricerca sviluppo e innovazione. Si veda: <https://www.mimit.gov.it/it/pnrr/progetti-pnrr/pnrr-partenariati-per-la-ricerca-e-linnovazione-horizon-europe>

202 Con l'obiettivo di garantire stabilità finanziaria alle iniziative in corso (in particolare, centri nazionali e partenariati estesi) anche dopo la fine del PNRR e in attesa che le relative strutture acquisiscano la capacità di autofinanziarsi, la Legge di Bilancio 2025 Legge n.207/2024) ha istituito un fondo ad hoc di 300 milioni di Euro.

# Fonti dei dati

Numerazione	Tipologia	Fonte	Dataset	Web	Versione	Estrazione
Figura 1	Elaborazione originale dell'autore					
Figura 2	Elaborazione dell'autore	Database UE	CORDIS - EU research projects under HORIZON EUROPE (2021-2027)	<a href="https://data.europa.eu/data/datasets/cordis-eu-research-projects-under-horizon-europe-2021-2027?locale=en">https://data.europa.eu/data/datasets/cordis-eu-research-projects-under-horizon-europe-2021-2027?locale=en</a>	28/06/2023	19/08/2024
Figura 3	Elaborazione originale dell'autore					
Figura 4	Elaborazione grafica	Database Eurostat	estat_gba_nabsfin07	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>		10/09/2024
Figura 5	Elaborazione grafica	MUR, Portale dei dati dell'istruzione superiore	2020-2023 Personale universitario	<a href="https://dati-ustat.mur.gov.it/dataset/personale-universitario/">https://dati-ustat.mur.gov.it/dataset/personale-universitario/</a>	04/09/2024	19/09/2024
Figura 6	Elaborazione dell'autore	MUR, Portale dei dati dell'istruzione superiore	Serie storica sul personale universitario	<a href="https://dati-ustat.mur.gov.it/dataset/serie-storica-sul-personale-universitario/">https://dati-ustat.mur.gov.it/dataset/serie-storica-sul-personale-universitario/</a>	04/09/2024	23/09/2024
Figura 6		Database Eurostat	estat_rd_p_persocc	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>		19/09/2024
Figura 7	Elaborazione grafica	MUR, Portale dei dati dell'istruzione superiore	Serie storica sul personale universitario	<a href="https://dati-ustat.mur.gov.it/dataset/serie-storica-sul-personale-universitario/">https://dati-ustat.mur.gov.it/dataset/serie-storica-sul-personale-universitario/</a>	04/09/2024	23/09/2024
Figura 8	Elaborazione originale dell'autore					
Figura 9	Elaborazione dell'autore	MUR, Anagrafe nazionale delle ricerche (ANR)	ARIANNA	<a href="https://www.anagrafenazionale.ricerche.mur.gov.it/">https://www.anagrafenazionale.ricerche.mur.gov.it/</a>		03/10/2020

Figura 10	Elaborazione dell'autore	EPO, PATSTAT	PATSTAT Online	<a href="https://www.epo.org/en/searching-for-patents/business/patstat/">https://www.epo.org/en/searching-for-patents/business/patstat/</a>		28/10/2024
Figura 11	Elaborazione dell'autore	Corte dei Conti (2021)	Tabella 8 "N. imprese che hanno ricorso al credito di imposta per R&S - Anni 2016- 2019", pag.54			
Figura 11		Ufficio Parlamentare di Bilancio (2022)	Tabella 3 "Credito di imposta: beneficiari, spesa agevolata e reddito agevolato (numeri assoluti e importi in migliaia di euro)", pag.17			
Figura 12	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_b_berdcon	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>		26/09/2024
Figura 13	Elaborazione grafica	ESFRI RIs PORTFOLIO	Research Infrastructures Table	<a href="https://ri-portfolio.esfri.eu/ri-portfolio/table/">https://ri-portfolio.esfri.eu/ri-portfolio/table/</a>		09/09/2024
Figura 14	Elaborazione dell'autore	MUR (2021b)	Piano Nazionale Infrastrutture di Ricerca (PNIR) 2021 - 2027. Tabelle da 3 a 12			
Figura 15	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdact	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	15/10/2024
Figura 16	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdact	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	16/10/2024
Figura 17	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdact	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	17/10/2024
Figura 18	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdact	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	18/10/2024
Figure 19-20	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdact	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	15/10/2024
Figure 21-26	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdcost	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	16/10/2024
Figura 27	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_berdsize	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	21/10/2024

Figure 28-30	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_berdindr2	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	17/10/2024
Figure 31-32	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdsc	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	31/10/2024
Figura 33	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdcost	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	04/11/2024
Figura 34	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdsobj07	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	04/11/2024
Figure 35-38	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_p_persocc	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	06/11/2024
Figura 39	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_p_femres	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	08/11/2024
Figura 40	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_p_persqual11	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	08/11/2024
Figura 41	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_p_persage	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	08/11/2024
Figura 42	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdcost	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	08/11/2024
Figura 43	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdcost	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	11/11/2024
Figura 44	Elaborazione dell'autore	Database Eurostat	rd_e_berdcostr2	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	12/11/2024
Figura 45	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_p_perscitz	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	08/11/2024
Figura 46	Elaborazione grafica	Database Eurostat	educ_uoe_mobs01 educ_uoe_enrt01	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	04/10/2024	20/11/2024
Figura 47	Elaborazione grafica	Database Eurostat	lfsa_egaisedm	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	12/09/2024	20/11/2024
Figure 48-49	Elaborazione grafica	ISTAT - Banca dati Demo	tavola9_serie_istr	<a href="https://demo.istat.it/tavole/?t=apr4&amp;l=it">https://demo.istat.it/tavole/?t=apr4&amp;l=it</a>		25/11/2024
Figura 50	Elaborazione grafica	OECD STI Scoreboard	International net flows of scientific authors	<a href="https://stip.oecd.org/stats/SB-StatTrends.html">https://stip.oecd.org/stats/SB-StatTrends.html</a>		21/11/2024

Figura 51	Elaborazione grafica	OECD STI Scoreboard	International mobility of scientific authors; type of mobility	<a href="https://stip.oecd.org/stats/SB-StatTrends.html">https://stip.oecd.org/stats/SB-StatTrends.html</a>		21/11/2024
Figura 52	Elaborazione grafica	OECD STI Scoreboard	International mobility of scientific authors; expected citation impact	<a href="https://stip.oecd.org/stats/SB-StatTrends.html">https://stip.oecd.org/stats/SB-StatTrends.html</a>		21/11/2024
Figura 53	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdfund	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	22/11/2024
Figura 54	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdfund	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	25/11/2024
Figura 55	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdfund	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	22/11/2024
Figura 56	Elaborazione grafica	OECD - STIP COMPASS	Tax or social contributions relief for firms investing in R&D	<a href="https://stip.oecd.org/stip/interactive-dashboards/policy-instruments/Tax_relief">https://stip.oecd.org/stip/interactive-dashboards/policy-instruments/Tax_relief</a>	22/07/2024	25/11/2024
Figura 57	Elaborazione grafica	OECD Data Explorer	R&D tax expenditure and direct government funding of BERD	<a href="https://data-explorer.oecd.org/">https://data-explorer.oecd.org/</a>	22/07/2024	25/11/2024
Figura 58	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdfund	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	25/11/2024
Figura 59	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdfund	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	22/11/2024
Figura 60	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdfund	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	25/11/2024
Figura 61	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdfund	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	22/11/2024
Figura 61		Camera dei Deputati (2021)	Il Fondo per il finanziamento ordinario delle università statali	<a href="https://temi.camera.it/leg18/post/il_fondo_per_il_finanziamento_ordinario_delle_universit_html">https://temi.camera.it/leg18/post/il_fondo_per_il_finanziamento_ordinario_delle_universit_html</a>		13/12/2024
Figura 61		MEF - Open BDAP	Ragioneria Generale dello Stato	<a href="https://bdap.opendata.rgs.mef.gov.it/content/2022-rendiconto-11-universit%C3%A0-dpcm-">https://bdap.opendata.rgs.mef.gov.it/content/2022-rendiconto-11-universit%C3%A0-dpcm-</a>		06/12/2024

				<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">22092014-art3?metadati=showall</a>		
Figura 62	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdfund	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	22/11/2024
Figura 62		Camera dei Deputati (2021)	Il Fondo per il finanziamento ordinario delle università statali	<a href="https://temi.camera.it/leg18/post/il_fondo_per_il_finanziamento_ordinario_delle_universit_.html">https://temi.camera.it/leg18/post/il_fondo_per_il_finanziamento_ordinario_delle_universit_.html</a>		13/12/2024
Figura 62		MEF - Open BDAP	Ragioneria Generale dello Stato	<a href="https://bdap.opendata.rgs.mef.gov.it/content/2022-rendiconto-11-universit%C3%A0-dpcm-22092014-art3?metadati=showall">https://bdap-opendata.rgs.mef.gov.it/content/2022-rendiconto-11-universit%C3%A0-dpcm-22092014-art3?metadati=showall</a>		06/12/2024
Figura 63	Elaborazione grafica	Database Eurostat	estat_gba_nabsfin07	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>		10/09/2024
Figura 64	Elaborazione grafica	Database Eurostat	gov_10a_exp	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	22/07/2024	31/12/2024
Figura 65	Elaborazione dell'autore	Corte dei Conti (2024)	Relazioni sullo stato di attuazione del PNRR	<a href="https://www.corteconti.it/Home/Organizzazione/UfficiCentraliRegionali/UffSezRiuniteSedeControllo/RelstatoPNRR">https://www.corteconti.it/Home/Organizzazione/UfficiCentraliRegionali/UffSezRiuniteSedeControllo/RelstatoPNRR</a>		15/02/2025
Figura 65		Dipartimento per le politiche di coesione e per il sud (2024)	Relazioni al Parlamento sullo stato di attuazione del PNRR	<a href="https://www.italiadomani.gov.it/content/sogei-ng/it/it/strumenti/documenti/archivio-documenti.html?orderby=%40jcr%3Acontent%2Fdate&amp;sort=desc&amp;category=Relazioni%20al%20Parlamento%20sullo%20stato%20di%20attuazione">https://www.italiadomani.gov.it/content/sogei-ng/it/it/strumenti/documenti/archivio-documenti.html?orderby=%40jcr%3Acontent%2Fdate&amp;sort=desc&amp;category=Relazioni%20al%20Parlamento%20sullo%20stato%20di%20attuazione</a>		16/02/2025
Figura 65		Fondazione Openpolis	OPEN PNRR	<a href="https://openpnrr.it/">https://openpnrr.it/</a>	13/12/2024	19/02/2025

Figura 66	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdfund	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	25/11/2024
Figure 67-69	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdfund	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	22/11/2024
Figure 70-71	Elaborazione grafica	Database Eurostat	fats_ctrl_rd	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	21/11/2024	10/12/2024
Figura 72	Elaborazione grafica	ISTAT	Struttura e competitività delle imprese multinazionali - Anno 2022	<a href="https://www.istat.it/comunicato-stampa/struttura-e-competitivita-delle-imprese-multinazionali-anno-2022/">https://www.istat.it/comunicato-stampa/struttura-e-competitivita-delle-imprese-multinazionali-anno-2022/</a>	11/11/2024	13/12/2024
Figura 73	Elaborazione dell'autore	Database Eurostat	rd_e_gerdfund	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	10/12/2024	13/12/2024
Figure 74-75	Elaborazione dell'autore	Database UE	EU Funding & Tenders Portal - Horizon Dashboard	<a href="https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/horizon-dashboard">https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/horizon-dashboard</a>		19/12/2024
Figure 74-75		Database Eurostat	rd_e_gerdfund	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	10/12/2024	13/12/2024
Figura 76	Elaborazione dell'autore	Database UE	EU Funding & Tenders Portal - Horizon Dashboard	<a href="https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/horizon-dashboard">https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/horizon-dashboard</a>		19/12/2024
Figura 76		Database Eurostat	rd_e_gerdfund	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	10/12/2024	13/12/2024
Figure 77-80	Elaborazione dell'autore	Database UE	EU Funding & Tenders Portal - Horizon Dashboard	<a href="https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/horizon-dashboard">https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/horizon-dashboard</a>		19/12/2024
Figura 81	Elaborazione grafica	De Nicola e Dosi (2024)	Tabella 4, "Principali componenti dell'FFO"	<a href="https://www.scienzainrete.it/articolo/soffocamento-">https://www.scienzainrete.it/articolo/soffocamento-</a>		

				<a href="#">delle-universit%C3%A0-e-limpoverimento-del-paese-continuano/rocco-de-nicola/</a>		
Figura 82	Elaborazione dell'autore	ANVUR	ALLEGATO-NOTA-ANVUR_esito-180	<a href="https://www.anvur.it/attività/dipartimenti/">https://www.anvur.it/attività/dipartimenti/</a>		02/01/2025
Figure 83-86	Elaborazione dell'autore	Elsevier B.V.	Scopus Database	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>		09/01/2025
Figure 87	Elaborazione dell'autore	Elsevier B.V.	Scopus Database	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>		09/01/2025
		MEF - Open BDAP	Ragioneria Generale dello Stato	<a href="https://bdap.opendata.rgs.mef.gov.it/content/2022-dipendenti-pubblici-occupazione-e-turnover-dati-analitici-ente?t=Tabella">https://bdap-opendata.rgs.mef.gov.it/content/2022-dipendenti-pubblici-occupazione-e-turnover-dati-analitici-ente?t=Tabella</a>	16/05/2024	15/01/2025
Figure 88-102	Elaborazione dell'autore	Elsevier B.V.	Scopus Database	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>		09/01/2025
Figure 103-117	Elaborazione dell'autore	Shanghai Ranking Consultancy	2024 Academic Ranking of World Universities (ARWU)	<a href="https://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2024">https://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2024</a>	15/08/2024	17/01/2025
Figura 118	Elaborazione dell'autore	WIPO	IP Facts and Figures 2024	<a href="https://www.wipo.int/web-publications/ip-facts-and-figures-2024/en/index.html">https://www.wipo.int/web-publications/ip-facts-and-figures-2024/en/index.html</a>		19/01/2025
Figura 118		EPO	Patent Index 2023	<a href="https://www.epo.org/en/about-us/statistics/patent-index-2023">https://www.epo.org/en/about-us/statistics/patent-index-2023</a>		19/01/2025
Figure 119-123	Elaborazione dell'autore	EPO, PATSTAT	PATSTAT Online	<a href="https://www.epo.org/en/searching-for-patents/business/patstat/">https://www.epo.org/en/searching-for-patents/business/patstat/</a>		28/10/2024
Figura 124	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdtot	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	10/12/2024	10/02/2025

Figura 125	Elaborazione dell'autore	Siti Web di atenei statali italiani (61)	Bilanci di previsione 2025			1/3/2025
Figura 126	Elaborazione grafica	Database Eurostat	rd_e_gerdcost	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	04/11/2024
Figura 127	Elaborazione grafica	Database DataCite	Registry of Research Data Repositories	<a href="https://www.re3data.org/">https://www.re3data.org/</a>		11/02/2025
Figura 128	Elaborazione dell'autore	Clarivate	Highly Cited Researchers 2024	<a href="https://clarivate.com/highly-cited-researchers/">https://clarivate.com/highly-cited-researchers/</a>	15/08/2024	11/02/2025
Figura 129	Elaborazione dell'autore	Banca d'Italia	Scambi internazionali di tecnologia	<a href="https://www.bancaditalia.it/statistiche/tematiche/rapporti-estero/scambi-tecnologia/index.html">https://www.bancaditalia.it/statistiche/tematiche/rapporti-estero/scambi-tecnologia/index.html</a>	17/12/2024	11/02/2025
Figura 130	Elaborazione grafica	Database Eurostat	htec_trd_group4	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	31/01/2024	12/02/2025
Figura 131	Elaborazione dell'autore	Database UE	CORDIS - EU research projects under HORIZON EUROPE (2021-2027)	<a href="https://data.europa.eu/data/datasets/cordis-eu-research-projects-under-horizon-europe-2021-2027?locale=en">https://data.europa.eu/data/datasets/cordis-eu-research-projects-under-horizon-europe-2021-2027?locale=en</a>	28/06/2023	12/02/2025
Figura 132	Elaborazione dell'autore	MAE Diplomazia scientifica	Progetti di grande rilevanza 2024	<a href="https://www.esteri.it/it/diplomazia-culturale-e-diplomazia-scientifica/cooperscientificatecnologica/programmiesecutivi/">https://www.esteri.it/it/diplomazia-culturale-e-diplomazia-scientifica/cooperscientificatecnologica/programmiesecutivi/</a>		12/02/2025
Figura 133	Elaborazione dell'autore	MUR - CINECA	Accordi internazionali	<a href="https://accordi-internazionali.cineca.it/">https://accordi-internazionali.cineca.it/</a>		02/09/2024
Figura 134	Elaborazione dell'autore	Italiadomani - OpenData	Soggetti dei progetti del PNRR	<a href="https://www.italiadomani.gov.it/content/soggetti-it/catalogo-open-data.html?orderby=%40jcr%3Acontent%2FobservationDateInEvidence&amp;sort=desc">https://www.italiadomani.gov.it/content/soggetti-it/catalogo-open-data.html?orderby=%40jcr%3Acontent%2FobservationDateInEvidence&amp;sort=desc</a>	13/12/2024	12/02/2025

Tabella 1	Elaborazione dell'autore	ARAN	CCNQ per la definizione dei comparti e delle aree di contrattazione collettiva nazionale (2016-2018)	<a href="https://www.aranagenzia.it/contrattazione/contratti-quadro/relazioni-sindacali/composizione-compartiree/contratti/7647-contratto-collettivo-nazionale-quadro-per-la-definizione-dei-comparti-e-delle-aree-di-contrattazione-collettiva-nazionale-2016-2018.html#%20ART.%205">https://www.aranagenzia.it/contrattazione/contratti-quadro/relazioni-sindacali/composizione-compartiree/contratti/7647-contratto-collettivo-nazionale-quadro-per-la-definizione-dei-comparti-e-delle-aree-di-contrattazione-collettiva-nazionale-2016-2018.html#%20ART.%205</a>	13/07/2016	01/10/2024
Tabella 2	Elaborazione dell'autore	Ministero della Salute	Ricerca sanitaria - IRCCS	<a href="https://www.salute.gov.it/portale/ricercaSanitaria/desttaglioContenutiRicercaSanitaria.jsp?lingua=italiano&amp;id=794&amp;area=Ricerca%20sanitaria&amp;menu=ssn&amp;tab=2">https://www.salute.gov.it/portale/ricercaSanitaria/desttaglioContenutiRicercaSanitaria.jsp?lingua=italiano&amp;id=794&amp;area=Ricerca%20sanitaria&amp;menu=ssn&amp;tab=2</a>	07/08/2024	01/10/2024
Tabella 3	Elaborazione dell'autore	Ministero della Difesa	SGD/DNA Avviso pre-call PNRM	<a href="https://www.difesa.it/sgd-dna/staff/dg/reparti/v/avvisopnrmprecalls/56286.html">https://www.difesa.it/sgd-dna/staff/dg/reparti/v/avvisopnrmprecalls/56286.html</a>	01/08/2024	01/10/2024
Tabella 4	Elaborazione dell'autore	MEF - RGS	Schema di rendicontazione SIOPE (Sistema informativo delle operazioni degli enti pubblici) per le università.	<a href="https://ba.miur.it/bilanci-atenei/normativa-indicatori/lista-normative">https://ba.miur.it/bilanci-atenei/normativa-indicatori/lista-normative</a>		12/02/2025
Tabella 5	Elaborazione dell'autore	European Commission - JRC	The 2024 EU Industrial R&D Investment Scoreboard	<a href="https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2024-eu-industrial-rd-investment-scoreboard/">https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2024-eu-industrial-rd-investment-scoreboard/</a>	18/12/2024	10/01/2025
Tabella 6	Elaborazione dell'autore	MUR (2021b)	Piano Nazionale Infrastrutture di Ricerca (PNIR) 2021 - 2027. Tabelle da 3 a 12			
Tabella 7	Elaborazione dell'autore	Database Eurostat	rd_e_gerdfund	<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/">https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/</a>	24/09/2024	22/11/2024
Tabella 8	Elaborazione dell'autore	Corte dei Conti / MUR	CdC (2024), MUR (2021a).			

Tabella 9	Elaborazione dell'autore	UNSC	Global Group Register	<a href="https://unstats.un.org/unsd/business-stat/GGR/">https://unstats.un.org/unsd/business-stat/GGR/</a>	27/01/2023	13/12/2024
Tabella 10	Elaborazione dell'autore	European Commission	EU Funding & Tenders Portal - Horizon Dashboard	<a href="https://ec.europa.eu/info/funding-opportunities/portals/screen/opportunities/horizon-dashboard">https://ec.europa.eu/info/funding-opportunities/portals/screen/opportunities/horizon-dashboard</a>		19/12/2024
Tabella 11	Elaborazione originale dell'autore					
Tabella 12	Elaborazione dell'autore	ShanghaiRanking Consultancy	2024 Academic Ranking of World Universities	<a href="https://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2024">https://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2024</a>	15/08/2024	17/01/2025
Tabella 13	Elaborazione dell'autore	ShanghaiRanking Consultancy	2024 Academic Ranking of World Universities	<a href="https://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2024">https://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2024</a>	15/08/2024	17/01/2025
Tabella 14	Elaborazione dell'autore	EPO, PATSTAT	PATSTAT Online	<a href="https://www.epo.org/en/searching-for-patents/business/patstat/">https://www.epo.org/en/searching-for-patents/business/patstat/</a>		28/10/2024
Tabella 15	Elaborazione dell'autore	MUR	Decreto Direttoriale n. 1243 del 02-08-2022	<a href="https://www.mur.gov.it/news/mercoledì-03082022/pnrr-mur-selezionati-i-14-partenariati-attività-di-ricerca/">https://www.mur.gov.it/news/mercoledì-03082022/pnrr-mur-selezionati-i-14-partenariati-attività-di-ricerca/</a>		17/1/2025
Tabella 16	Elaborazione dell'autore	MUR	Decreto Direttoriale n. 548 del 31-3-2022	<a href="https://www.mur.gov.it/news/mercoledì-15062022/pnrr-nascono-i-5-centri-nazionali-la-ricerca/">https://www.mur.gov.it/news/mercoledì-15062022/pnrr-nascono-i-5-centri-nazionali-la-ricerca/</a>		17/1/2025

# Bibliografia

Abbas, A., Zhang, L., e Khan, S. U. (2014). "A literature review on the state-of-the-art in patent analysis". *World Patent Information*, 37, 3-13.

Amaldi U., Maiani L. (2023). "Piano quadriennale 2024-2027 per la ricerca pubblica". Mimeo, Accademia dei Lincei (<https://www.lincci.it/it/news/piano-quadriennale-2024-2027-la-ricerca-pubblica>), Roma.

ANVUR (2023). Rapporto sul Sistema della Formazione Superiore e della Ricerca, 2023. Roma, Anvur, <http://dx.doi.org/10.20367/9788832041040>

Baccini, A., e Petrovich, E. (2023). "A global exploratory comparison of country self-citations 1996-2019". *Plos one*, 18(12), e0294669.

Bertolotti, F., Citino, L., Linarello, A., Lotti, F., Padovani, E., Pisano, E., Romanelli, M., Sanelli, A., Scoccianti, F., Sette, E. e Zangari, E. (2024). Innovazione e politiche di sostegno pubblico: un'analisi comparata. *Questioni di Economia e Finanza (Occasional Papers)*, Num.898. Banca d'Italia, Roma.

Bonaccorsi, A. (2012). "Potenzialità e limiti della analisi bibliometrica nelle aree umanistiche e sociali. Verso un programma di lavoro". ANVUR, Roma, 7/3/2012.

Bonaccorsi, A., e Perani, G. (2014). "Investing in R&D in Italy: trends and firms' strategies, 2001-2010". *Economia e politica industriale*: 41, 3, 2014, 65-107.

Calabrese, G.G., Moretti, A., e Zirpoli, F. (a cura di). (2025). Osservatorio sulle trasformazioni dell'ecosistema automotive italiano 2024. Edizioni Ca' Foscari - Venice University Press.

Camera dei Deputati (2021). Il Fondo per il finanziamento ordinario delle università statali. Temi dell'attività parlamentare, XVIII legislatura. [https://temi.camera.it/leg18/post/il\\_fondo\\_per\\_il\\_finanziamento\\_ordinario\\_delle\\_universita\\_.html](https://temi.camera.it/leg18/post/il_fondo_per_il_finanziamento_ordinario_delle_universita_.html)

CNR (2022). Piano di riorganizzazione e rilancio del CNR. CNR, Roma 28 giugno 2022.

CNR - IRPPS (2023). Relazione sulla Ricerca e l'Innovazione in Italia. Analisi e Dati di Politica della Scienza e della Tecnologia, Quarta Edizione, settembre 2023, Cnr Ediz., ISBN 978-88-8080-579-3

CNRS (2024). Les structures communes de recherche CNRS/entreprises. CNRS, Paris. [www.cnrs.fr](http://www.cnrs.fr)

Corte dei Conti (2021). “Relazione sulla ‘spesa fiscale’ con particolare riferimento al credito di imposta di Ricerca e sviluppo”. Sezione Centrale di Controllo sulla Gestione delle Amministrazioni dello Stato. Deliberazione 5 marzo 2021, n. 4/2021/G.

Corte dei Conti (2024). Relazione sullo Stato di attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Maggio 2024.

Cozza, C., Perani, G., e Zanfei, A. (2018). “Multinationals and R&D cooperation: Empirical evidence from the Italian R&D survey”. In *Economia Politica*, 35, 601-621.

Den Hartigh, E., Visscher, W., Tol, M., & Salas, A. J. (2013). “Measuring the health of a business ecosystem”. In *Software Ecosystems* (pp. 221-246). Edward Elgar Publishing.

De Nicola R. e G. Dosi (2024). “Il soffocamento delle università e l’impoverimento del Paese continuano”. Pubblicato online su [scienzainrete.it](http://scienzainrete.it) in data 8/11/2024.

Dipartimento per le politiche di coesione\* (2024). “Quinta relazione sullo stato di attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza”, Roma, 22 luglio 2024. \* già ufficio del Ministro per gli Affari europei, il Sud, le politiche di coesione e per il PNRR.

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). “How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines”. *Journal of business research*, 133, 285-296.

Edler, J., Blind, K., Kroll, H., & Schubert, T. (2023). “Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy. Defining rationales, ends and means”. *Research Policy*, 52(6), 104765.

Eurostat (2013). *European System of Accounts 2010 (ESA 2010)*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013

Eurostat (2024). *European business statistics compilers’ manual for foreign affiliates statistics. 2024 edition*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2024

European Commission (2021). *MORE4 study: Support data collection and analysis concerning mobility patterns and career paths of researchers*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

European Commission (2024a). SME participation in Horizon Europe: key figures (and key issues) in the first three years. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/576670>.

European Commission (2024b). The future of European competitiveness. Draghi Report. Brussels, 9/9/2024. [https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/draghi-report\\_en](https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/draghi-report_en)

Farindustria (2024). Indicatori farmaceutici. Roma, luglio 2024.

Fragidis, G., Mavridis, A., Vontas, A., Koumpis, A., & Tarabanis, K. (2008). "A proposed conceptual framework for the study of research ecosystems". In 2008 2nd IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies (pp. 71-76). IEEE.

ISTAT (2023). "Gli incentivi alle imprese per la Ricerca e Sviluppo. Anni 2015-2020". Statistiche Focus, 20 settembre 2023.

ISTAT (2024a). "Migrazioni interne e internazionali della popolazione residente. Anni 2022-2023". Statistiche Report, 28 maggio 2024.

ISTAT (2024b). "Italiani residenti all'estero". Statistiche Today, 18 luglio 2024.

ISTAT (2024c). "Ricerca e Sviluppo (R&S) in Italia. Anni 2022-2024". Statistiche Report, 28 settembre 2024.

ISTAT (2024d). "Struttura e competitività delle imprese multinazionali. Anno 2022". Statistiche Report, 11 novembre 2024.

Lundvall, B. A. (1992). National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning (Vol. 242). Pinter: London.

MEF/BdI/MiMIT (2024). "Rapporto intermedio su: Gli incentivi in investimenti 4.0: una valutazione dell'impatto della misura", Comitato scientifico per la valutazione dell'impatto economico degli interventi del "Piano Transizione 4.0" presso MEF, Roma.

Ministero della Salute (2024). Programma Nazionale della Ricerca Sanitaria. PNRS 2023-2025. Direzione generale della ricerca e della innovazione in sanità.

Ministero delle imprese e del Made in Italy (2024). Made in Italy 2030. Libro verde sulla politica industriale. Roma, <https://www.mimit.gov.it/it/libro-verde> .

Ministero dell'Università e della Ricerca (2019). Manuale Tecnico-Operativo (art. 8, D.I. MIUR-MEF 14 gennaio 2014, n. 19). Terza Edizione, 30 maggio 2019.

Ministero dell'Università e della Ricerca (2020). Programma nazionale per la ricerca 2021-2027, Decreto legislativo 5 giugno 1998, n. 204, in materia di "Disposizioni per il coordinamento, la programmazione e la valutazione della politica nazionale relativa alla ricerca scientifica e tecnologica, a norma dell'articolo 11, comma 1, lettera d), della legge 15 marzo 1997, n. 59", pubblicato nella G.U. n. 151 del 1° luglio 1998.

Ministero dell'Università e della Ricerca (2021a), Linee Guida per le iniziative di sistema della Missione 4: Istruzione e Ricerca, Componente 2: Dalla ricerca all'impresa. Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, Roma.

Ministero dell'Università e della Ricerca (2021b), Piano Nazionale Infrastrutture di Ricerca (PNIR) 2021 - 2027, MUR, Decreto Ministeriale n.1082 del 10-09-2021; <https://www.mur.gov.it/sites/default/files/2021-10/Decreto%20Ministeriale%20n.1082%20del%2010-09-2021%20-%20PNIR%202021%20-%202027.pdf>

Ministero dell'Università e della Ricerca (2022). "Elenco dei progetti dei dipartimenti ammessi a finanziamento per Dipartimenti di Eccellenza 2023 - 2027". Estratto in data 15/1/2025 dal sito Web <https://www.mur.gov.it/it/aree-tematiche/universita/programmazione-e-finanziamenti/dipartimenti-di-eccellenza>

Ministero dell'Università e della Ricerca (2023). "Proposte del Tavolo tecnico per la Strategia italiana in tema di ricerca fondamentale". Relazione del Gruppo di lavoro istituito con Decreto del Ministro dell'Università e della Ricerca n.332, 31 marzo 2022.

Ministero dell'Università e della Ricerca (2024). Strategia per l'internazionalizzazione del sistema italiano della formazione superiore. Università e istituti dell'Alta Formazione Artistica, Musicale e Coreutica.

Nascia, L., Pianta, M., Zacharewicz, T. (2021) "Staying or leaving? Patterns and determinants of Italian researchers' migration", Science and Public Policy, Volume 48, Issue 2, Pag. 200-211,

Nelson, R. R. (Ed.). (1993). National innovation systems: a comparative analysis. Oxford university press.

OECD (2009a). Handbook on Deriving Capital Measures of Intellectual Property Products. OECD Publishing, Paris. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264079205-en>

OECD (2009b), OECD Patent Statistics Manual, OECD Publishing, Paris DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264056442-en>.

OECD (2015). Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>

OECD (2023). OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2023: Enabling Transitions in Times of Disruption, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/0b55736e-en>.

Pierleoni, M.R., (2023). L'industria globale dei semiconduttori e il ruolo dell'Italia. Note Tematiche, Num.3, dicembre 2023. Ministero dell'Economia e della Finanze.

Savona, R., Alberini, C. M., Alessi, L., Baussano, I., Dellaportas, P., Guerra, R., ... & Stein, R. M. (2023). "Towards a Framework for a New Research Ecosystem". arXiv preprint arXiv:2312.07065.

Sterlacchini, A. (2024). "Alla ricerca delle grandi imprese" in Iacobucci D. (cur.), L'industria italiana contemporanea, Carocci editore, 2024.

Stiglitz, J. E., Sen, A., Fitoussi J. P. (2009). Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. Rapporto al Presidente della Repubblica Francese.

The Aspen Institute (2022), In Favor of Pure Science, Washington DC, USA.

UPB (2022). "Gli incentivi fiscali alla Ricerca e Sviluppo in Italia". Focus Tematico n.8, 28 ottobre 2022.

UPB (2024). "Memoria della Presidente dell'Ufficio parlamentare di bilancio sul DDL AS 1092 di conversione del DL 29 marzo 2024, n. 39 (agevolazioni fiscali edilizia)". Commissione 6a del Senato della Repubblica (Finanze e tesoro), 18 aprile 2024.

WIPO (2022a). The WIPO Patent Analytics Handbook, Paul Oldham

WIPO (2022b). The WIPO Manual on Open Source Patent Analytics (2nd edition). 2022 <https://wipo-analytics.github.io/manual/>

**© Giugno 2025, Aspen Institute Italia e Istituto dell'Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani**

Aspen Institute Italia  
Piazza Navona, 114  
00186 Roma  
[www.aspeninstitute.it](http://www.aspeninstitute.it)

Istituto della Enciclopedia Italiana  
Piazza della Enciclopedia Italiana, 4  
00186 Roma  
[www.treccani.it](http://www.treccani.it)

Coordinatore Aspen Italia Views: Sara Zinanni

Coordinatore Editoriale: Alessandra Iaccino

Revisione del testo: Simonetta Savona

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere fotocopiata, riprodotta o archiviata, memorizzata o trasmessa in qualsiasi forma o mezzo - elettronico, meccanico, reprografico, digitale - se non nei termini previsti dalla legge che tutela il Diritto d'autore.