

Le politiche industriali :esperienze e prospettive italiane

ECONOMIA, TECNO-SCIENZE E SVILUPPO

Alberto Quadrio Curzio

18 marzo 2022



Accademia Nazionale dei Lincei

Strategie e politiche pubbliche

Importanza delle sinergie pubblico-privato per sostenere la nuova crescita

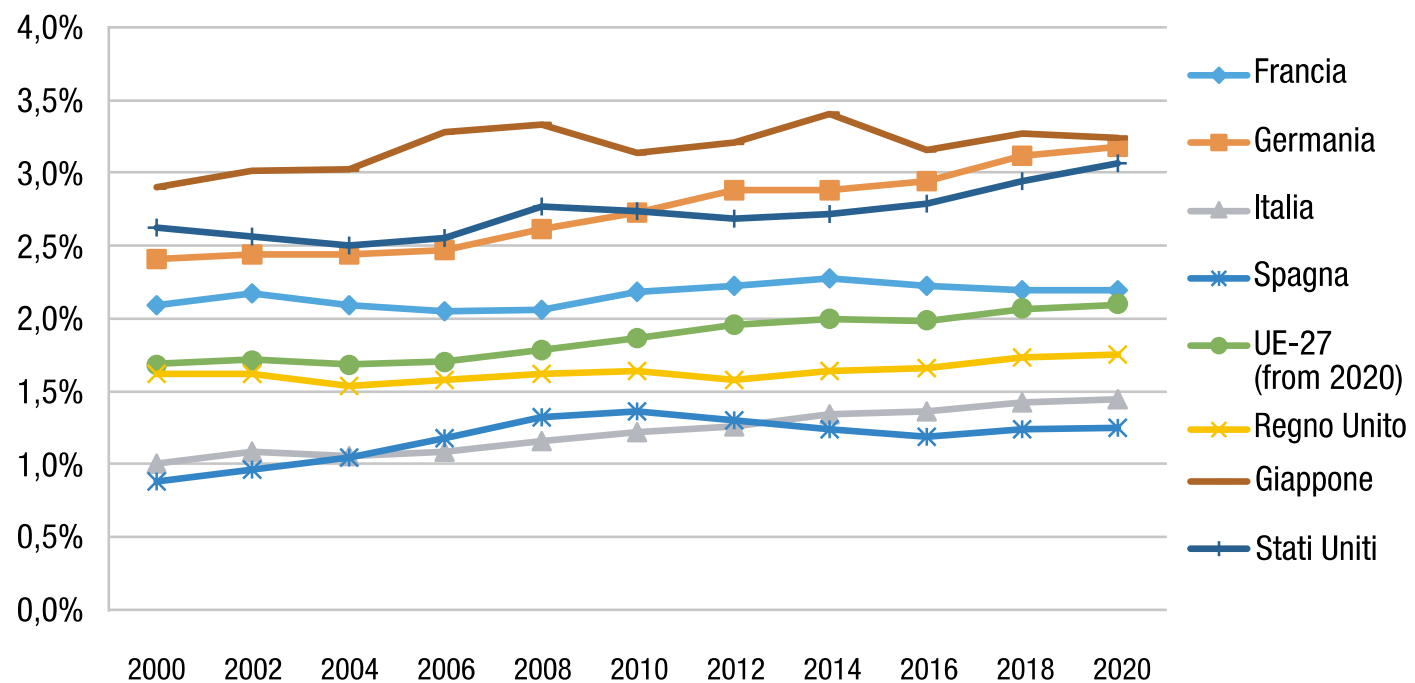
- **Investire in scienza e tecnologia: valorizzare la spesa in in R&D attraverso le politiche pubbliche, portandola al 3% del PIL in linea con gli obiettivi Europa2020**
- **Investire nelle infrastrutture:** tangibili e intangibili, vero volano della crescita inclusiva e sostenibile. L'intervento pubblico è prioritario, così come la necessità di sviluppare forti network di ricerca, di trasferimento di tecnologie, di formazione e di riqualificazione delle competenze
- **Accoppiare istituzioni e mercati:** I governi possono svolgere un ruolo importante stimolando nuova domanda attraverso programmi pubblici di ricerca finalizzati, commesse per servizi pubblici e investimenti pubblici in infrastrutture.
- **Ridurre il divario Nord-Sud:** Tutti i paesi, inclusi quelli emergenti, dovrebbero essere incoraggiati e sostenuti nell'impegno a destinare più risorse alla ricerca, all'istruzione e all'innovazione



G7 2017
ITALIA



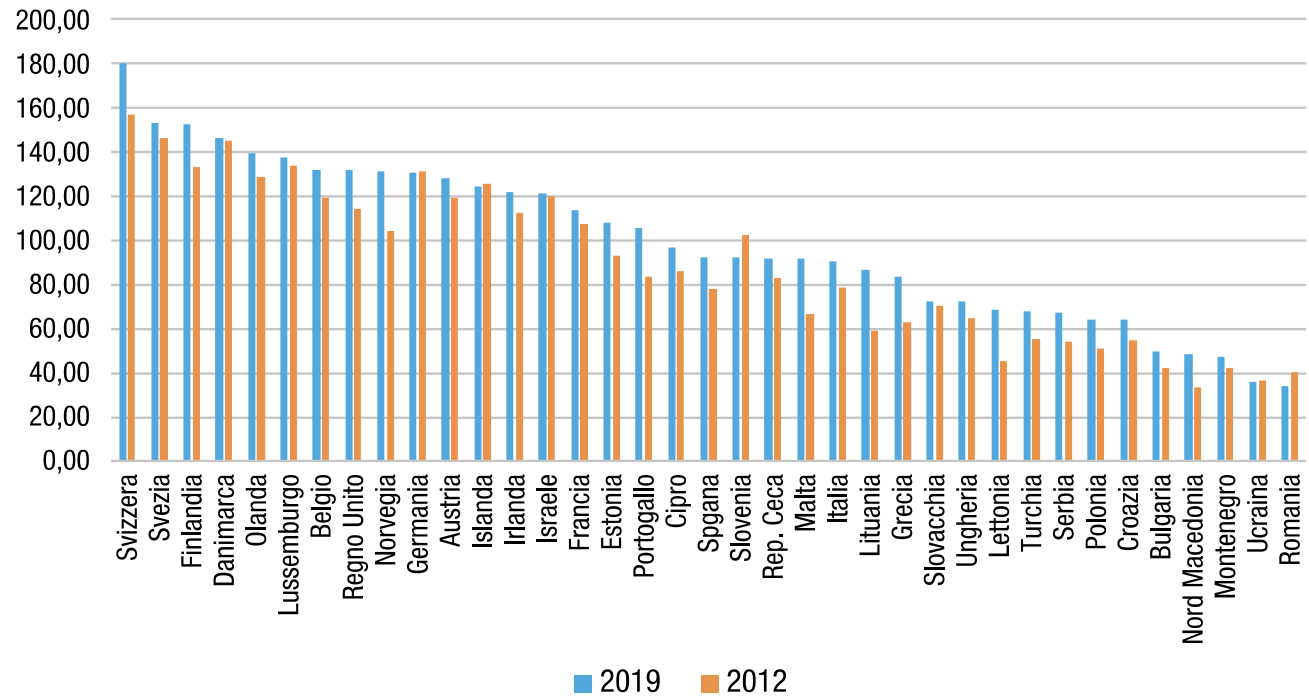
Figura 5.1 – La spesa per R&S in rapporto percentuale al Prodotto Interno Lordo (PIL) in alcuni paesi dell'OCSE dal 2000 al 2020



Fonte: OECD, Main Science and Technology Indicators database da OECD.Stat. Dati estratti a Giugno 2021.

Nota: i dati del 2019 sono previsioni.

Figura 5.17 - Innovation Index, European Innovation Scoreboard, 2012 e 2019

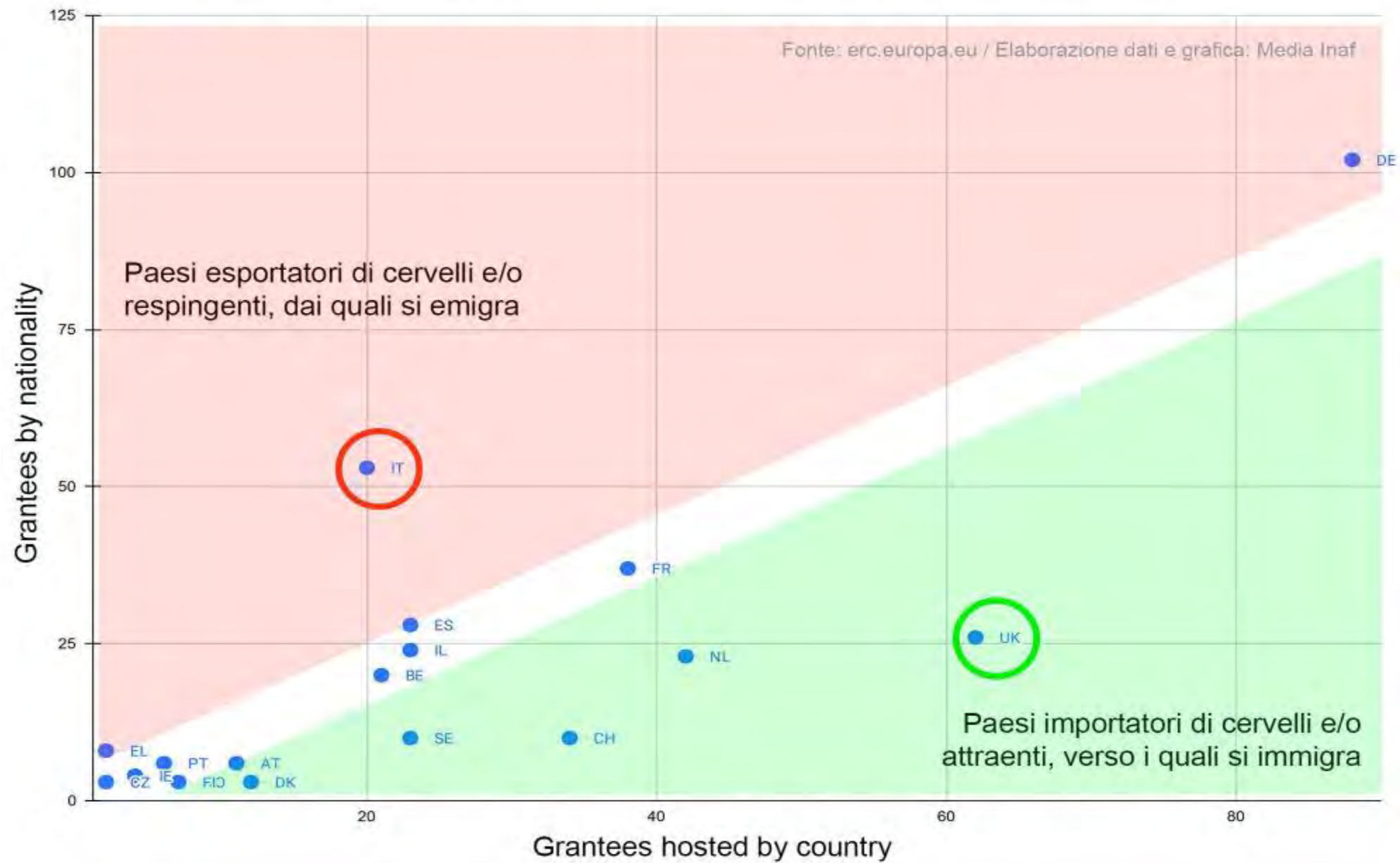


Fonte: European Innovation Scoreboard 2020. Disponibile all'indirizzo: https://interactivetool.eu/EIS/EIS_2.html#a

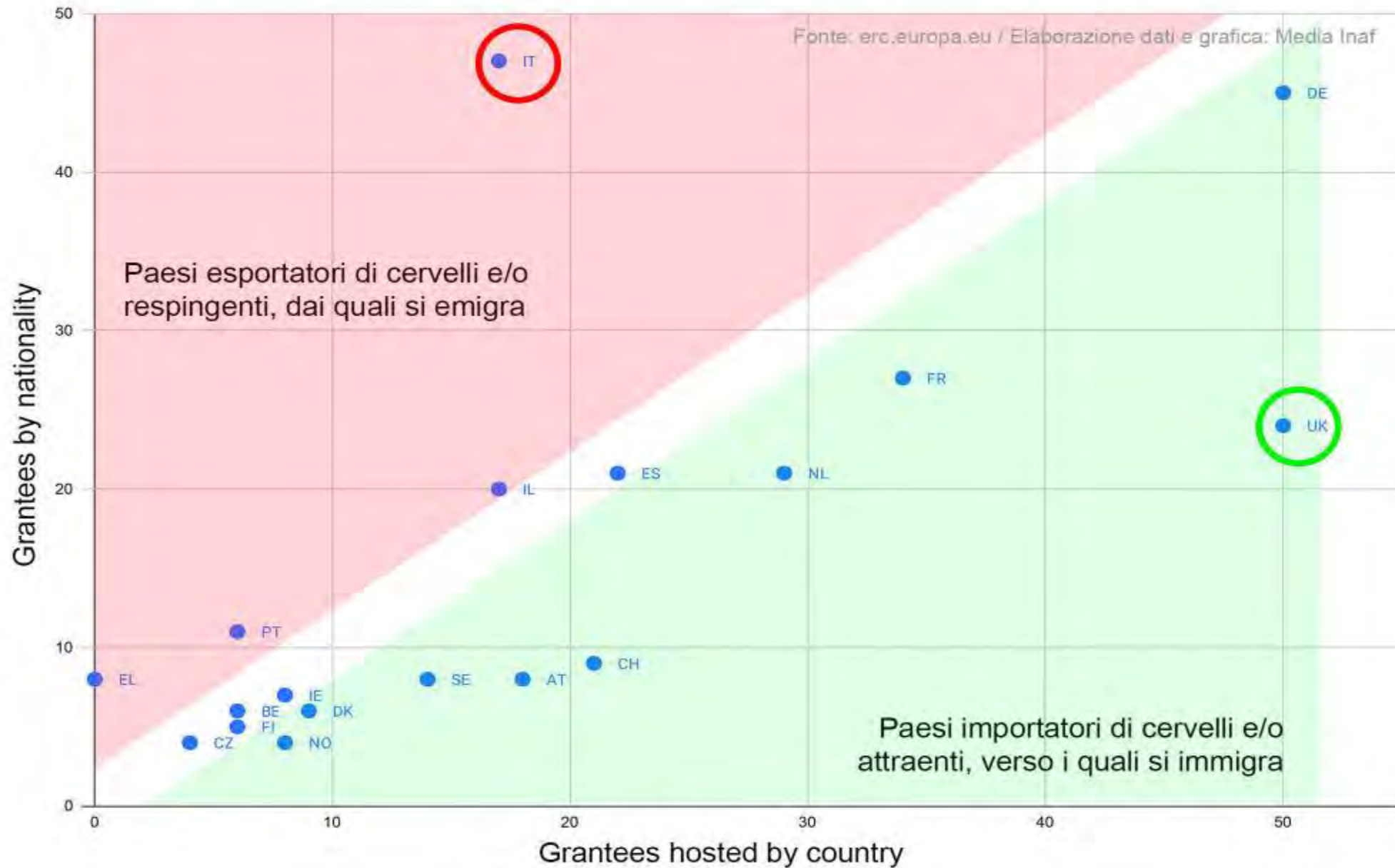
Nota: L'European Innovation Scoreboard (EIS) fornisce una classificazione dei paesi europei sulla base di molteplici indicatori tra loro ponderati. L'EIS distingue tra quattro tipi di attività, che coprono dieci dimensioni di innovazione e 27 indicatori in totale. "Framework conditions" considerano i principali fattori delle prestazioni nell'innovazione esterni all'impresa, e coprono tre dimensioni d'innovazione: risorse umane, sistemi di ricerca attrattivi, e ambiente favorevole all'innovazione. "Investments" riguardano gli investimenti, sia quelli pubblici che privati, in ricerca e innovazione e coprono due dimensioni: finanza e supporto e investimenti d'impresa. "Innovation activities" catturano gli sforzi innovativi a livello d'impresa, raggruppati in tre dimensioni d'innovazione: innovatori, collegamenti e attività intellettuali. "Impacts" coprono infine gli effetti delle attività d'innovazione delle imprese in due dimensioni di innovazione: impatti sull'occupazione e delle vendite.

RISORSE UMANE

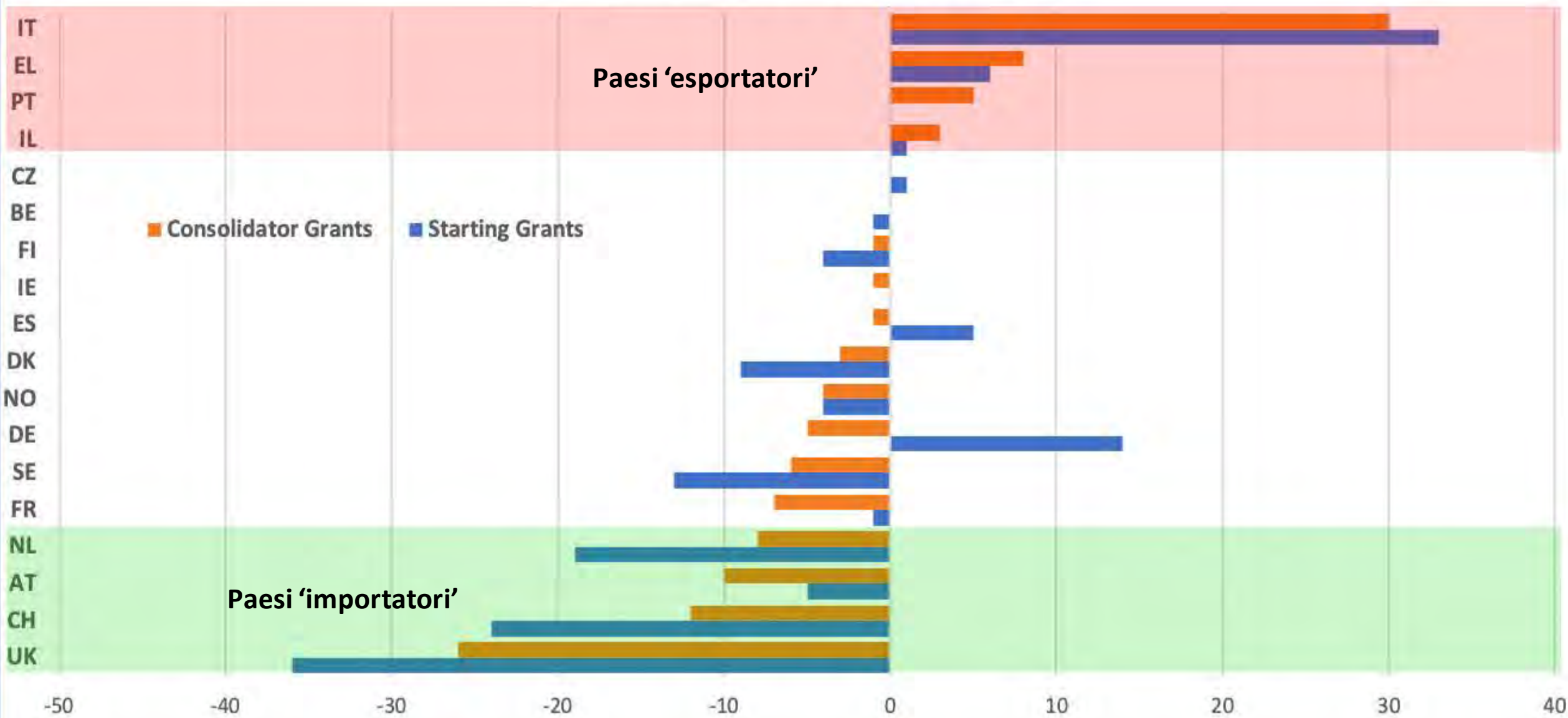
ERC Starting Grants 2020: Nationality vs. Host country



ERC Consolidator Grants 2020: Nationality vs. Host country



ERC 2020: Nationality-Host country



Risorse finanziarie

In crescita la spesa in R&S *intra-muros*



Nel 2019, la **spesa in R&S intra-muros** è di 26,3 miliardi di euro (+4,1% sul 2018), trainata dalle imprese con 16,6 miliardi di euro (il 63,2% della spesa complessiva).

Il settore privato (imprese e non profit) è la principale **fonte di finanziamento** (15,1 miliardi di euro, pari al 57,4% della spesa).

Rispetto al 2018 la spesa aumenta in tutti i settori: **istituzioni private non profit** +17,2%; **istituzioni pubbliche** +5,1%; **imprese** +4,1%; **università** +2,5%.

1,47%

L'incidenza della spesa per R&S *intra-muros* sul Pil nel 2019

In crescita rispetto all'anno precedente (1,42%)

-6,9%

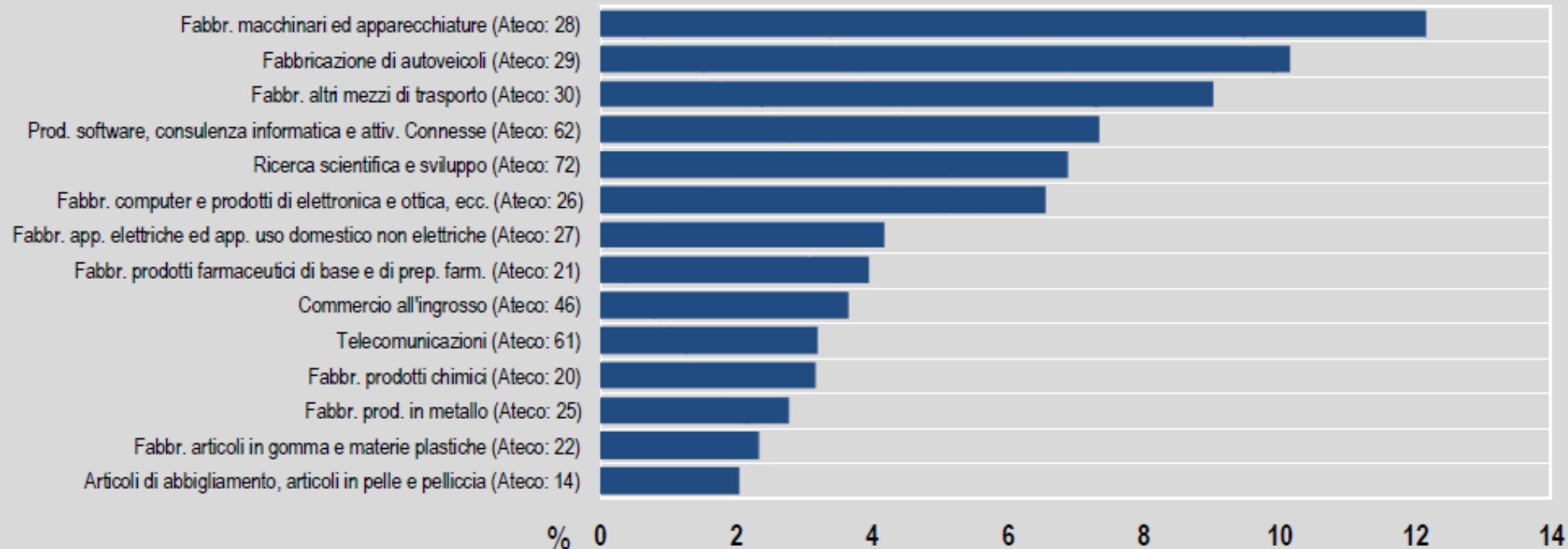
La spesa delle imprese nel 2020 (dati preliminari)

+6,2%

La previsione di spesa in R&S delle imprese nel 2021

Non profit +2,9% e Istituzioni pubbliche +2,7%

FIGURA 2. PRINCIPALI^a SETTORI ECONOMICI PER SPESA IN R&S *INTRA-MUROS*. Anno 2019, percentuale sul totale



Fonte: Istat, Rilevazione sulla Ricerca e Sviluppo nelle Imprese

(a) I principali settori includono i settori che complessivamente sono responsabili del 75% della spesa sostenuta dalle imprese

Risorse sistemiche

Esempi di Euro-piattaforme



**European Molecular Biology
Organization**



**Organizzazione europea per
la ricerca nucleare**



**European Strategy Forum on
Research Infrastructures**



Tecnologie per l'informazione e la comunicazione

NetWorld2020

European Nanoelectronics Initiative Advisory Council (ENIAC)

Embedded Systems (ARTEMIS)

New European Media (NEM)

Networked European Software & Services Initiative (NESSI)

The Photonics Technology Platform (Photonics 21)

European Technology Platform on Smart System Integration (EPoSS)

European Technology Platform for High Performance Computing (ETP4HPC)

euRobotics AISBL

Produzione e processo

European Technology Platform for the Future of Textiles and Clothing (FTC)

Advanced Engineering Materials & Technologies (EuMat)

Industrial Safety

Future Manufacturing Technologies (MANUFUTURE)

European Steel Technology Platform (ESTEP)

European Technology Platform for the Future of Textiles and Clothing (FTC)

Advanced Engineering Materials & Technologies (EuMat)

Industrial Safety

Trasporti

European Road Transport Research Advisory Council (ERTRAC)

European Rail Transport Research Advisory Council (ERRAC)

WATERBORNE ETP

European Intermodal Research Advisory Council (EIRAC)

Advisory Council for Aeronautics Research in Europe (ACARE)

European Space Technology Platform (ESTP)

Alliance for Logistics Innovation through Collaboration in Europe (ALICE)

European Road Transport Research Advisory Council (ERTRAC)

Ambiente

European Technology Platform for Sustainable Chemistry (SUSCHEM)

Water Supply and Sanitation Technology Platform (WSSTP)

Forest-Based Sector Technology Platform (FTP)

European Construction Technology Platform (ECTP)

Technology Platform on Sustainable Minerals Resources (ETP SMR)

European Technology Platform for Sustainable Chemistry (SUSCHEM)

Water Supply and Sanitation Technology Platform (WSSTP)

Energia

European Hydrogen and Fuel Cell TP (HFP)

European Photovoltaic Technology Platform (Photovoltaics)

European Technology Platform on Renewable Heating & Cooling (RHC-ETP)

European Biofuels Technology Platform (Biofuels)

Electricity Networks for the Future (SmartGrids)

Zero Emission Fossil Fuel Power Plants (ZEP)

European Wind Energy Technology Platform (TPWind)

Bio-Based Economy

Plants for the Future

Global Animal Health (GAH)

Food for Life

Sustainable Farm Animal Breeding and Reproduction (FABRE)

Innovative Medicines Initiatives (IMI)

Nanotechnologies for Medical Applications (Nanomedicine)

European Aquaculture Technology and Innovation Platform (EATiP)



EURO-PIATTAFORME: SCIENZA, TECNOLOGIA ED ECONOMIA UNA CONNESSIONE CRUCIALE PER L'ITALIA

a cura di
Alberto Quadrio Curzio, Marco Fortis
e Alberto Silvani

Pubblicazioni della Fondazione Edison

una selezione

- **Complexity and Industrial Clusters - Dynamics and models in theory and practice**, Alberto Quadrio Curzio and Marco Fortis (Eds.), Physica-Verlag (2002)
- **Research and technological innovation - The challenge for a new Europe**, Alberto Quadrio Curzio and Marco Fortis (Eds.), Physica-Verlag (2005)
- **Fondazioni, enti e reti nello spazio europeo della ricerca. La sussidiarietà in atto**, di Patrizia Fariselli, Marco Fortis e Alberto Quadrio Curzio, Collana della Fondazione Edison, n. 13, Il Mulino (2009)
- **L'industria nei 150 anni dell'Unità d'Italia. Paradigmi e protagonisti**, a cura di Alberto Quadrio Curzio e Marco Fortis, Collana della Fondazione Edison, n. 20, Il Mulino (2012)
- **Ricerca scientifica e tecnologia. L'incerta alleanza**, di Sergio Carrà, Collana della Fondazione Edison, n. 22, Il Mulino (2013)
- **Strutture Industriali e Innovazione Sistemica. Strategie e sostenibilità**, a cura di Marco Fortis e Alberto Quadrio Curzio, Collana della Fondazione Edison, n. 29, Il Mulino (2018)
- **Euro-piattaforme: scienza, tecnologia ed economia. Una connessione cruciale per l'Italia**, a cura di Alberto Quadrio Curzio, Marco Fortis e Alberto Silvani, Collana della Fondazione Edison, n. 31, il Mulino (2020)

Tavole input output di Leontief

$$(5) \quad \begin{cases} a_{11}q_1 + a_{12}q_2 + \cdots + a_{1n}q_n + y_1 = q_1 \\ a_{21}q_1 + a_{22}q_2 + \cdots + a_{2n}q_n + y_2 = q_2 \\ \cdots \\ a_{n1}q_1 + a_{n2}q_2 + \cdots + a_{nn}q_n + y_n = q_n \end{cases}$$

...

$$(6) \quad \begin{cases} (1 - a_{11})q_1 - a_{12}q_2 - \cdots - a_{1n}q_n = y_1 \\ -a_{21}q_1 + (1 - a_{22})q_2 - \cdots - a_{2n}q_n = y_2 \\ \cdots \\ -a_{n1}q_1 - a_{n2}q_2 - \cdots + (1 - a_{nn})q_n = y_n \end{cases}$$

in forma matriciale: $(I - A)\vec{q} = \vec{y}$

$$(7) \quad \begin{cases} (1 - a_{11})p_1 - a_{21}p_2 - \cdots - a_{n1}p_n = v_1 \\ -a_{12}p_1 + (1 - a_{22})p_2 - \cdots - a_{n2}p_n = v_2 \\ \cdots \\ -a_{1n}p_1 - a_{2n}p_2 - \cdots + (1 - a_{nn})p_n = v_n \end{cases}$$

in forma matriciale: $(I - A^T)\vec{p} = \vec{v}$

Principali 'piattaforme' in Italia

- CNR – Consiglio Nazionale delle ricerche
- ENEA – Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
- IIT – Istituto Italiano di Tecnologia
- HT – Human Technopole
- Big Data Technopole dell'Emilia Romagna
- INGV – Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
- INFN – Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
- Lens – Laboratorio Europeo di Spettroscopia non Lineare
- Elettra Sincrotrone Trieste (laboratori con stessa tecnologia a Frascati-INFN e Pavia)



Si tratta di un elenco non esaustivo di infrastrutture molto diverse tra loro per quanto riguarda gli scopi, ma complementari per quanto riguarda la 'chiusura' di un sistema integrato di ricerca e innovazione scientifica e tecnologica, con importanti ricadute sul comparto industriale

Le sfide

Crescita e sostenibilità attraverso la scienza, la tecnologia e l'innovazione

Scienza e tecnologia

- «*Costruire infrastrutture resilienti, promuovere un'industrializzazione inclusiva e sostenibile, e sostenere l'innovazione*», obiettivo n. 9 degli UN-SDG
- La crescita dipende dall'integrazione tra ricerca di base e applicata a livello pubblico-privato, su scala internazionale
- Sono necessari assetti istituzionali specifici che assicurino l'allineamento tra potenziale di scienza/tecnologia e le traiettorie e strategie di sviluppo economico, inclusione sociale e sostenibilità

L'innovazione svolge un ruolo cruciale per la crescita economica

- Digitalizzazione e automazione della produzione, sistemi intelligenti, Intelligenza artificiale, tecnologie biomediche (genomica), tecnologie sostenibili in grado di preservare le risorse naturali e garantire la sostenibilità ambientale dei processi produttivi
- Tecnologie Nano, Bio, Quantistiche
- Scienza dei Dati



Il ruolo delle Accademie dei paesi G7

- Il ruolo delle Accademie come guardiani dei valori della libertà di ricerca e dell'importanza fondamentale dell'evidenza scientifica è più essenziale che mai
- Nel fornire raccomandazioni ai governi sulle politiche da seguire, le Accademie dovrebbero adottare un approccio olistico ai problemi dello sviluppo sostenibile, con una ricerca interdisciplinare che coinvolga le scienze naturali, sociali e umane
- Le Accademie si impegnano a promuovere forum pubblici dove possano essere discussi importanti sviluppi nelle scienze e nella tecnologia, con particolare attenzione alle loro connessioni
- Per realizzare questi obiettivi, le Accademie delle Scienze dei paesi del G7 si impegnano a collaborare, sia direttamente che attraverso le associazioni internazionali, per affrontare i problemi di portata internazionale, per ricercare soluzioni comuni e per valutare tutte le implicazioni delle scelte politiche.



Accademia Nazionale dei Lincei



NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES



RSC
The Royal Society of Canada
The Academies of Arts,
Humanities and Sciences
of Canada



SRC
La Société royale du Canada
Les Académies des arts,
des lettres et des sciences
du Canada



Leopoldina
Nationale Akademie
der Wissenschaften



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences





**Linee Guida per le iniziative di sistema della
Missione 4: Istruzione e ricerca
Componente 2: Dalla ricerca all'impresa
del Piano Nazionale Ripresa e Resilienza**

#NEXTGENERATIONITALIA

PNRR Missione 4 ISTRUZIONE E RICERCA

Componente 2 DALLA RICERCA ALLA IMPRESA

(2021)-2022-2026 = 5 anni

- **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), 'Missione 4: Istruzione e ricerca', 31 miliardi di Euro**
- Missione 4, Componente 2 'Dalla ricerca all'impresa', **oltre 11 miliardi di Euro**
- 7 ottobre 2021: 'Linee guida per le Iniziative di Sistema', quattro tipologie di 'investimenti', **circa 6 miliardi di Euro**:
 - 1) **CN**: Creazione di "**Campioni nazionali di R&S**" su alcune Key Enabling Technologies, 1,6 miliardi di Euro (Avviso pubblico del 16 dicembre 2021 Decreto Direttoriale MUR n. 3138)
 - 2) **EI**: Creazione e rafforzamento di "**Ecosistemi dell'innovazione**", costruzione di "**leader territoriali di R&S**", 1,3 miliardi di Euro (Avviso pubblico del 30 dicembre 2021 Decreto Direttoriale MUR n. 3277)
 - 3) **IRI**: Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di "**Infrastrutture di ricerca e di innovazione**", 1.080 milioni di Euro per ricerca e 500 milioni di Euro per innovazione (Avvisi pubblici del 28 dicembre 2021 Decreto Direttoriale MUR n. 3264 e n. 3265)
 - 4) **PE**: "**Partenariati estesi**" di università, centri di ricerca, imprese e finanziamento progetti di ricerca di base, dotati di circa 1,6 miliardi di Euro (avviso atteso per marzo 2022)
 - 5) altro per 5 miliardi a venire

Le LINEE GUIDA

Le Linee Guida:

- Servono a **governare gli investimenti per circa 6 miliardi di euro per i prossimi 5 anni** destinati alla **ricerca in filiera**
- Prevedono di **finanziare circa 60 progetti**
- Sono state **definite dal Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR)** con il **contributo consultivo del «Supervisory Board»** istituito a giugno dal Ministro, Maria Cristina Messa, per supportare il coordinamento dell'attuazione di alcune misure di competenza del MUR
- Servono a dare le **informazioni chiave** per la partecipazione ai prossimi bandi e manifestazioni di interesse

Le LINEE GUIDA

Le Linee Guida contengono indicazioni chiave per **4 Misure** della Componente 2 «Dalla ricerca all'impresa» della Missione 4 «Istruzione e ricerca» del PNRR:

INVESTIMENTO	DURATA	RISORSE IN MILIONI DI €	BENEFICIARI
1.3 Partenariati allargati estesi a Università, centri di ricerca, imprese e finanziamento progetti di ricerca di base	2022-2026	1610	Università, enti pubblici di ricerca, imprese
1.4 Potenziamento strutture di ricerca e creazione di «campioni nazionali di R&S» su alcune KET	2022-2026	1600	Università, enti pubblici di ricerca, imprese
1.5 Creazione e rafforzamento di «ecosistemi dell'innovazione», costruzione di «leader territoriali di R&S»	2022-2026	1300	Università, enti pubblici di ricerca, imprese
3.1 Fondo per la costruzione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e di innovazione	2022-2026	1580	Università, enti pubblici di ricerca, imprese

I PARTENARIATI ESTESI

- Sono **reti diffuse** di università, enti pubblici di ricerca, altri soggetti pubblici e privati impegnati in attività di ricerca, riconosciuti come altamente qualificati;
- Sono organizzati in **consorzi** secondo un modello Hub & Spoke;
- Finanziano **almeno 10 grandi programmi** di ricerca fondamentale e/o applicata trasversale;
- Per ogni programma è previsto un **finanziamento tra 80-160 milioni di euro**;
- I Partenariati dovranno individuare le **tematiche** per i programmi tra quelle indicate nelle Linee Guida:
 1. Intelligenza artificiale: aspetti fondazionali
 2. Scenari energetici del futuro
 3. Rischi ambientali, naturali e antropici
 4. Scienze e tecnologie quantistiche
 5. Cultura umanistica e patrimonio culturale come laboratori di innovazione e creatività
 6. Diagnostica e terapie innovative nella medicina di precisione
 7. Cybersecurity, nuove tecnologie e tutela dei diritti
 8. Conseguenze e sfide dell'invecchiamento
 9. Sostenibilità economico-finanziaria dei sistemi e dei territori
 10. Modelli per un'alimentazione sostenibile
 11. Made-in-Italy circolare e sostenibile
 12. Neuroscienze e neurofarmacologia
 13. Malattie infettive emergenti
 14. Telecomunicazioni del futuro
 15. Attività spaziali

I CENTRI NAZIONALI

- Sono **reti diffuse** di università, enti pubblici di ricerca, altri soggetti pubblici e privati impegnati in attività di ricerca, riconosciuti come altamente qualificati;
- Sono organizzati in **fondazioni o consorzi** secondo un modello Hub & Spoke;
- Saranno **5 dedicati alla ricerca di frontiera** relativa ad ambiti tecnologici coerenti con le priorità dell'agenda della ricerca europea e con i contenuti del PNR 2021-27;
- Per ogni programma è previsto un **finanziamento tra 200-400 milioni di euro**;
- Sviluppano la ricerca di frontiera relativa ad ambiti tecnologici intorno a queste **tematiche**:
 1. Simulazioni, calcolo e analisi dei dati ad alte prestazioni
 2. Tecnologie dell'Agricoltura (Agritech)
 3. Sviluppo di farmaci con tecnologia a RNA e terapia genica
 4. Mobilità sostenibile
 5. Bio-diversità

GLI ECOSISTEMI DELL'INNOVAZIONE

- Sono **reti diffuse** di università, enti pubblici di ricerca, enti pubblici territoriali, altri soggetti pubblici e privati impegnati in attività di ricerca, riconosciuti come altamente qualificati;
- Sono organizzati in **consorzi** secondo un modello Hub & Spoke;
- **Saranno fino a 12;**
- Per ogni ecosistema è previsto un **finanziamento tra 60-120 milioni di euro;**
- Svolgono un ruolo cruciale nella **creazione e promozione dell'innovazione per la sostenibilità di un territorio;**
- **Non hanno tematiche pre-determinate**, ma un approccio orientato alle grandi sfide, favorendo la creazione di innovazione di impatto e l'imprenditorialità.

LE INFRASTRUTTURE DI RICERCA E INNOVAZIONE

INFRASTRUTTURE DI RICERCA

- Sono **impianti, risorse e i relativi servizi**. Comprendono laboratori o grandi strumenti o complessi di strumenti per la ricerca; collezioni, banche dati, archivi o informazioni scientifiche strutturate; infrastrutture basate sulle tecnologie abilitanti dell'informazione e della comunicazione;
- Sono organizzate come **soggetti pubblici o come partenariato/consorzio**;
- Sono create per essere **fruite da un'utenza ampia**, nazionale, europea o globale, attraverso accesso aperto su base competitiva;
- **L'investimento non è predefinito**. Vengono finanziati l'aggiornamento delle esistenti infrastrutture di ricerca, la messa in rete tematica o multidisciplinare delle esistenti e la creazione di nuove.

INFRASTRUTTURE DI INNOVAZIONE

- Sono **strutture, strumenti, impianti, risorse e servizi**;
- Sono organizzate nella forma di **Partenariato Pubblico Privato**;
- Sono finalizzate ad **aumentare la competitività nelle attività di ricerca e sviluppo tecnologico dell'industria** e per i servizi di pubblica utilità;
- **L'investimento non è predefinito**. Il contributo del finanziamento a partenariati pubblico-privati può arrivare fino al 49% dell'investimento di capitale totale e dei costi di esercizio (personale incluso).

Saranno fino a 30 le Infrastrutture di Ricerca e Infrastrutture tecnologiche di Innovazione

2021

Entro fine mese di	Riferimento intervento	Risorse disponibili in milioni di euro
Ottobre	Fondo Italiano Scienza (FIS)	50.000.000,00
Dicembre	Fondo edilizia Universitaria	1.400.000.000,00
	PRIN	738.556.000,00
	V Bando L. 338/2000	407.000.000,00
	PNRR M4C2 - Centri Nazionali	1.600.000.000,00
	PNRR M4C2 - Ecosistemi innovazione	1.300.000.000,00
	PNRR M4C2 - Infrastrutture ricerca	1.080.000.000,00
	PNRR M4C2 - Infrastrutture innovazione	500.000.000,00

2022

Entro fine mese di	Riferimento intervento	Risorse disponibili in milioni di euro
Marzo	PNRR M4C1 - PHD per Ricerca, PA e patrimonio culturale	144.000.000,00
	PNRR M4C2 - Partenariati estesi	1.610.000.000,00
Maggio	PNRR M4C2 - PHD innovativi per impresa	200.000.000,00
Giugno	Fondo Italiano Scienza (FIS)	173.322.000,00
Dicembre	PRIN	368.751.000,00
	PNRR M4C1 - Alloggi studenti	660.000.000,00
	PNRR M4C2 - Progetti presentati giovani ricercatori	600.000.000,00