



# Come gestire il trasferimento tecnologico nel PNRR

Claudio Pettinari

University of Camerino

---

Netval Summer School

Aci Castello 19-21 settembre

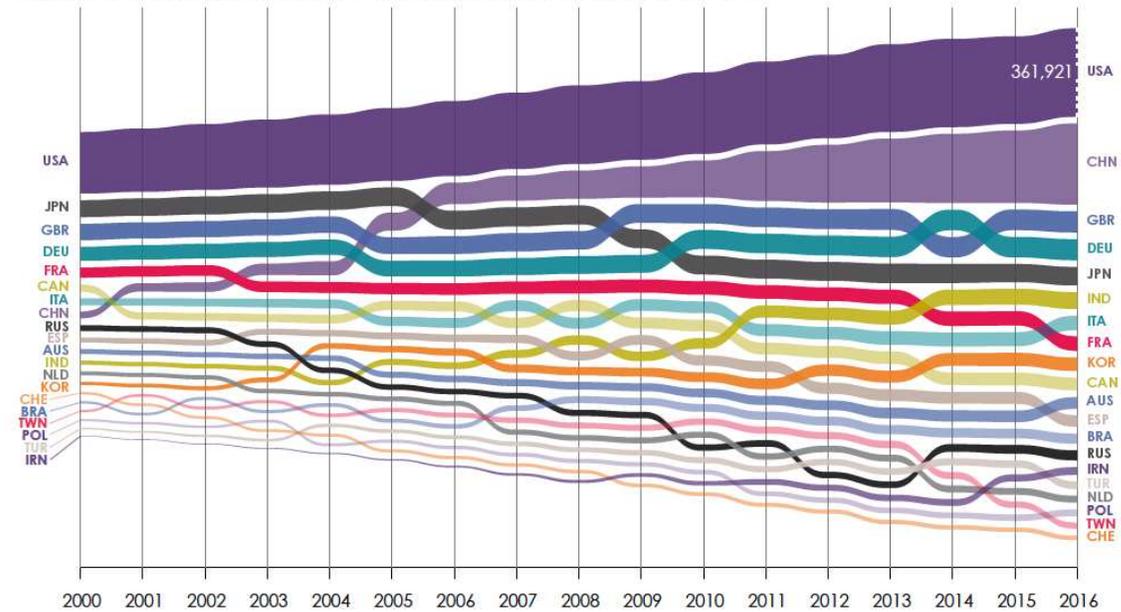


# QUALITA' DELLA RICERCA ITALIANA

Tab. II.8.1.4.1 - La produttività scientifica. Anni 2011-2016 (rapporto tra pubblicazioni e spesa in R&S, pubblica e totale\*)

Paese	Spesa Totale*						Spesa destinata al Settore pubblico e all'Istruzione Superiore**					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Francia	2,1	2,1	2,2	2,1	2,1	2,1	6,0	6,3	6,5	6,1	6,1	6,1
Germania	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	5,0	5,3	5,3	5,3	5,3	5,2
Italia	3,5	3,8	4,0	4,0	4,0	4,2	8,4	8,8	9,4	9,9	10,5	11,0
Paesi Bassi	3,6	3,9	3,9	3,8	3,7	3,6	8,3	9,0	8,9	8,7	8,5	8,5
Regno Unito	4,6	5,0	5,0	4,7	4,6	4,6	13,2	14,5	14,5	14,2	14,5	14,8
Spagna	4,0	4,6	4,9	5,1	4,9	5,0	8,5	9,8	10,4	10,8	10,4	10,9
Svezia	2,5	2,7	2,8	3,0	2,8	2,8	8,1	8,4	8,9	9,0	9,3	9,2
Svizzera		3,0			2,9			11,1			10,6	
Brasile												
Cina	1,6	1,5	1,4	1,4	1,2	1,2	6,7	6,2	6,2	6,3	5,3	5,3
India												
Russia	1,3	1,3	1,4	1,5	1,8	2,1	3,3	3,0	3,5	3,8	4,4	5,2
Australia	3,6		4,1		4,6		9,1		10,0		10,6	
Canada	3,7	3,9	4,0	4,0	4,1	4,2	8,0	8,2	8,3	8,5	8,6	8,6
Corea del Sud	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	5,2	5,4	5,5	5,4	5,3	5,2
Giappone	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	4,3	4,2	3,9	4,0	4,1	4,3
Stati Uniti	1,5	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	5,4	5,9	6,1	6,0	5,8	5,6
OCSE	1,6	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	5,3	5,6	5,7	5,7	5,6	5,5
UE-15	2,3	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	6,6	7,1	7,2	7,1	7,1	7,0
UE-28	2,4	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	6,7	7,1	7,2	7,2	7,1	7,2

Figure 3. Trends in scientific publications, top 20 countries, 2000-16



# Produttività scientifica italiana

Numero di pubblicazioni

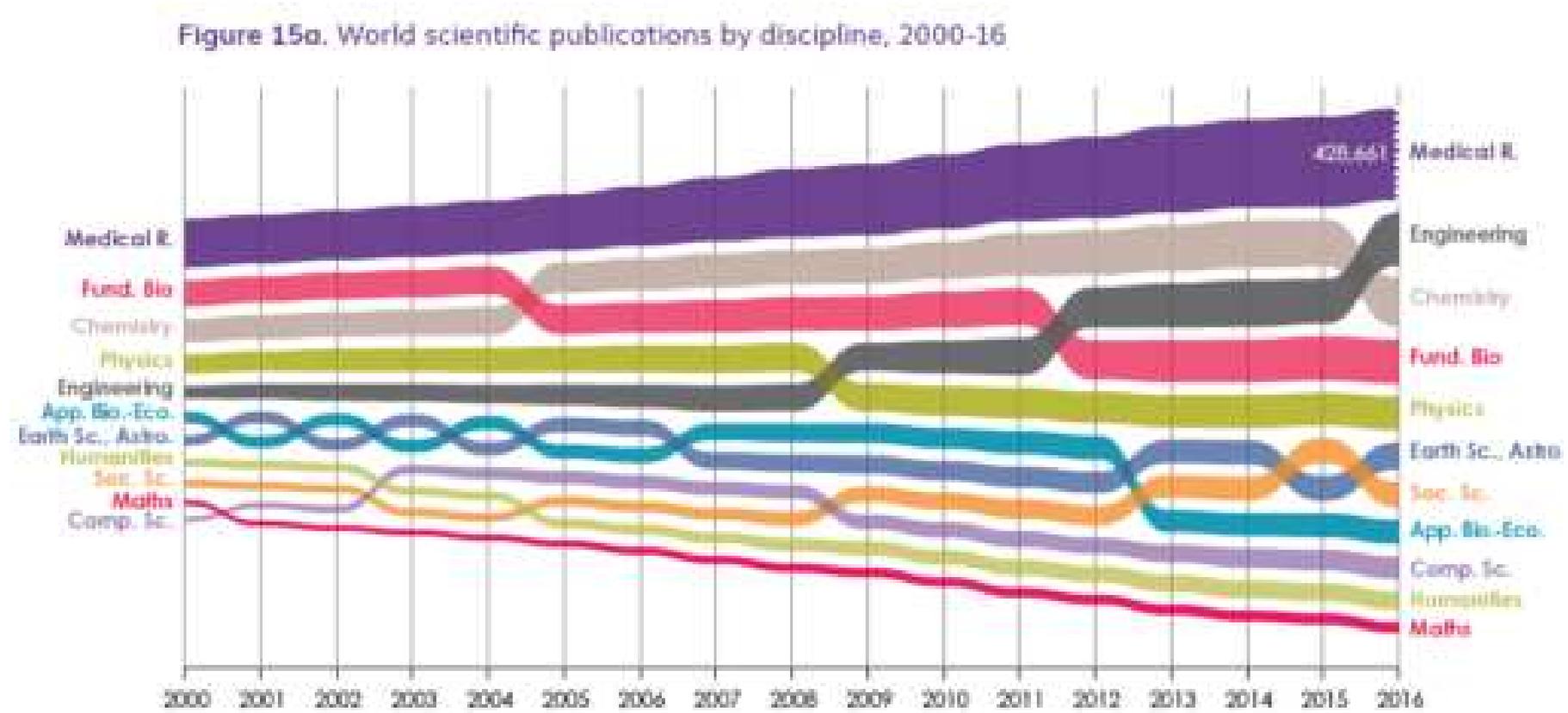
Source: WoS

Tabella 2 - Percentuale delle pubblicazioni dei paesi dell'OCSE tra il 10% delle pubblicazioni scientifiche più citate. Base dati Elsevier-OCSE (numeri frazionari)

Paese	Malattie infettive					Ambiente			Energia		
	Anno 2010	Anno 2019	Anno 2020	Variazione % tra il 2019 ed il 2020	Variazione % tra il 2010 ed il 2020	Anno 2010	Anno 2020	Variazione % tra il 2010 ed il 2020	Anno 2010	Anno 2020	Variazione % tra il 2010 ed il 2020
Italia	6.3	10.8	14.9	38.0	136.5	10.5	13.0	23.8	13.9	10.4	-25.2
USA	16	14.5	11.5	-20.7	-28.1	11.5	8.7	-24.3	12.9	12.3	-4.7
UK	15.3	15.7	13.9	-11.5	-9.2	12.9	11.4	-11.6	15.0	12.4	-17.3
Germania	10.2	14.9	13.1	-12.1	28.4	9.1	9.7	6.6	10.4	10.5	1.0
Francia	9.6	10.8	10	-7.4	4.2	9.8	8.7	-11.2	11.3	9.3	-17.7
Cina	7.3	7.4	14.8	100.0	102.7	10.5	13.0	23.8	5.6	9.7	73.2

Fonte: OECD. <https://stip.oecd.org/stats/SB-StatTrends.html?i=TOP10>.

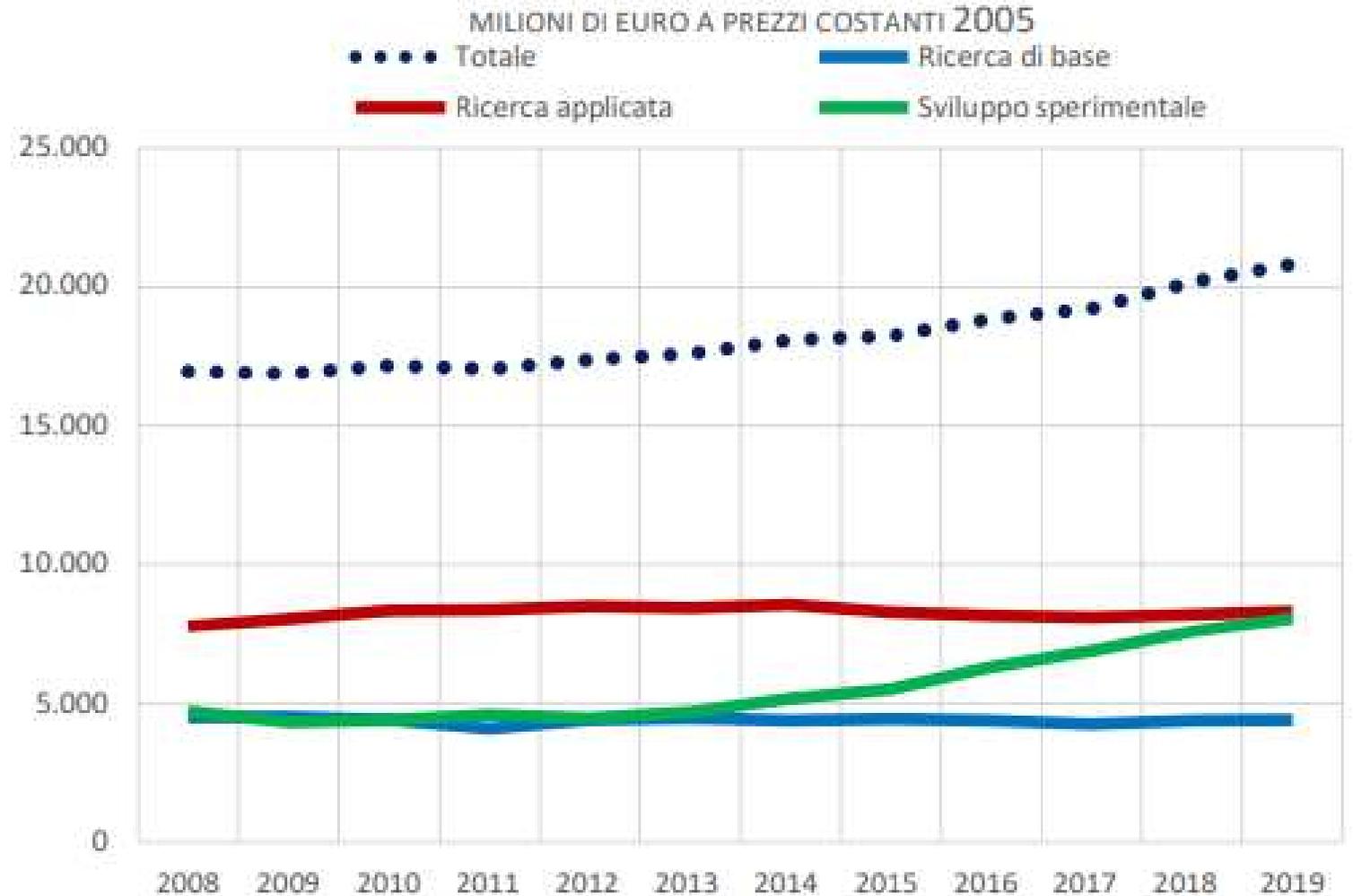
# La produzione delle differenti discipline è molto diversa rispetto al 2000



# RISORSE IMPIEGATE PER R&S

---

FIGURA 3. LA SPESA PER R&S IN ITALIA PER TIPO DI RICERCA, 2008-2020



# RISORSE IMPIEGATE IN R&S PER SETTORE (2019)



## R&S INTRAMUROS PER SETTORE ESECUTORE: SPESA E NUMERO DI ADDETTI

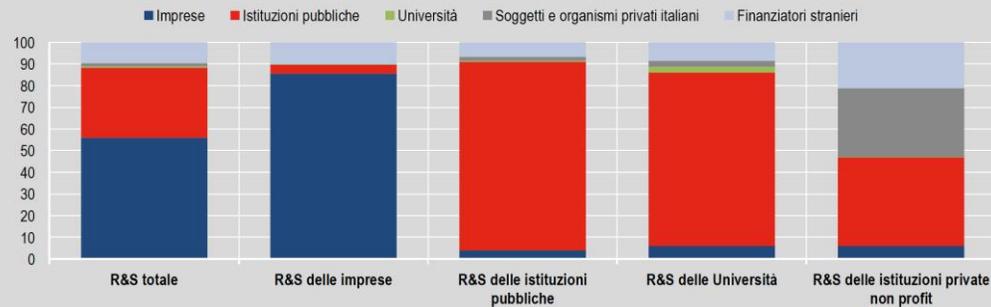
Anno 2019, valori assoluti e variazioni percentuali

	Spesa (in migliaia di euro)	Variazioni percentuali 2019/2018	Addetti alla R&S (in equivalenti a tempo pieno)	Variazioni percentuali 2019/2018
<b>Imprese</b>	16.589.218	4,1	225.055,7	2,8
<b>Istituzioni pubbliche</b>	3.306.719	5,1	39.972,5	1,2
<b>Università</b>	5.897.530	2,5	83.776,1	3,1
<b>Istituzioni private non profit</b>	466.194	17,2	7.049,6	16,1
<b>Totale</b>	<b>26.259.661</b>	<b>4,1</b>	<b>355.853,9</b>	<b>3,0</b>

# RISORSE IMPIEGATE IN R&S PER SETTORE (2019)



**FIGURA 1. SPESA PER R&S INTRA-MUROS PER FONTE DI FINANZIAMENTO DEL SETTORE ESECUTORE**  
Anno 2019, composizioni percentuali



Fonte: Istat, Rilevazioni sulla Ricerca e Sviluppo

**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)

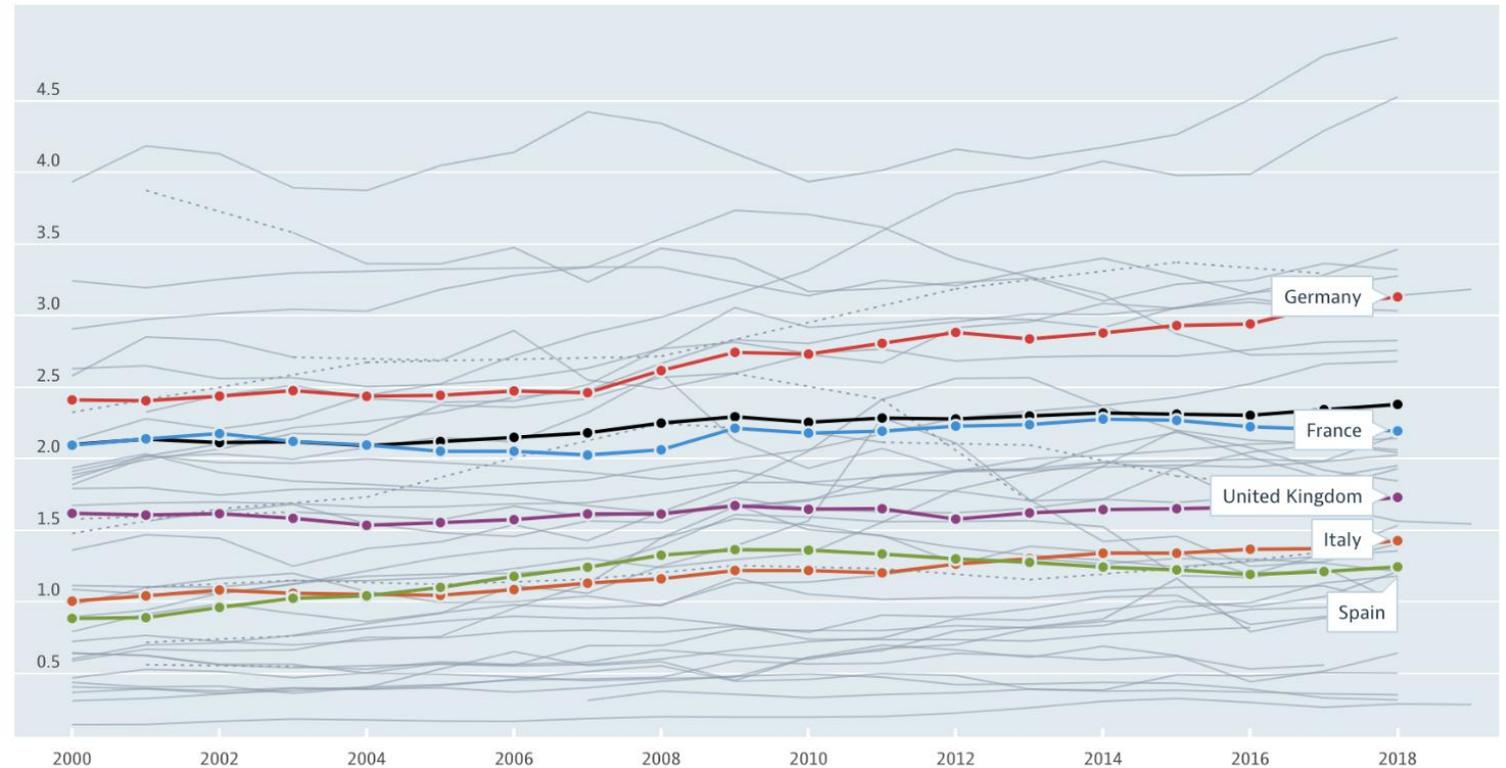
**+6,2%**

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

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

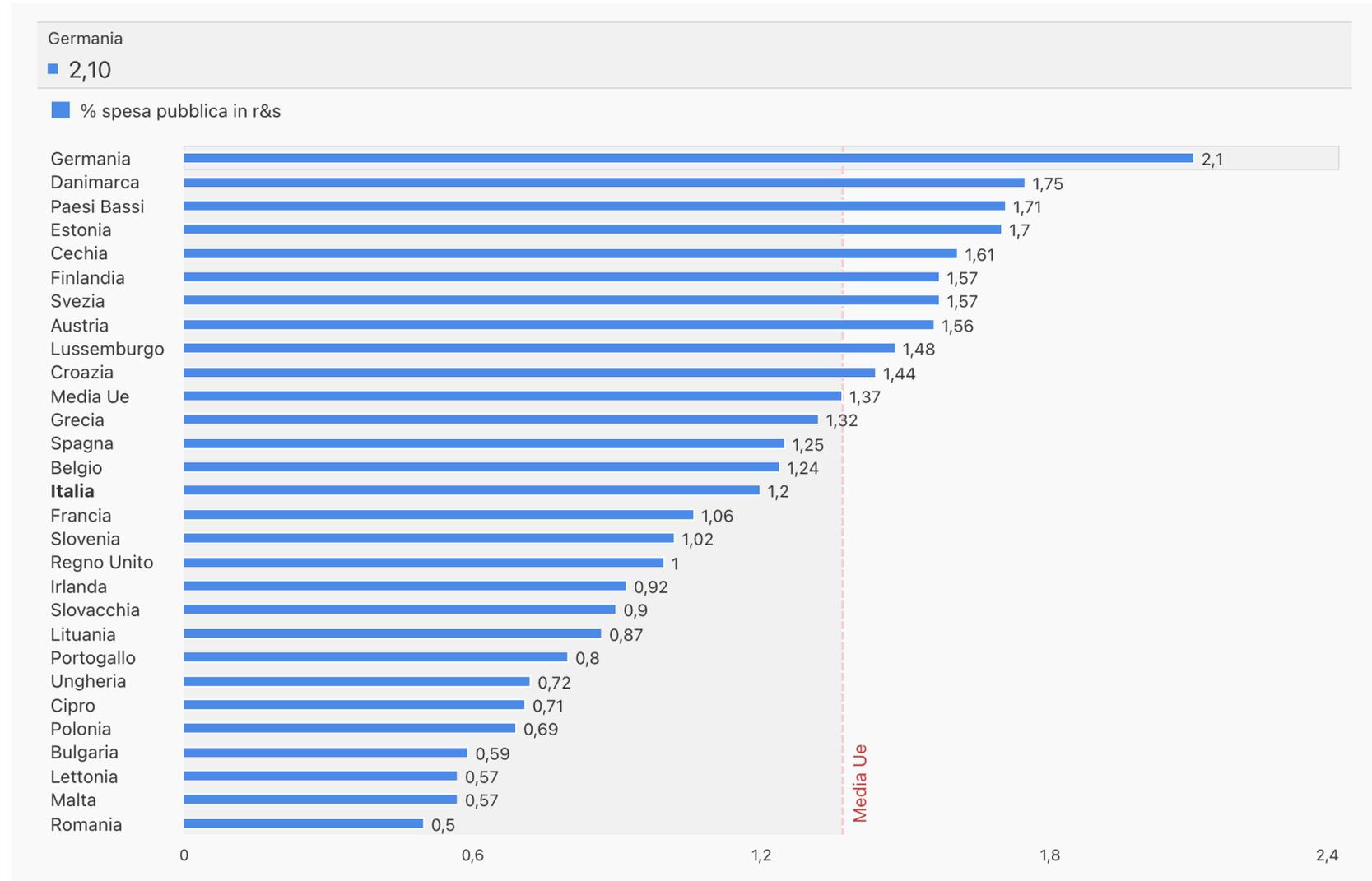
# RISORSE IMPIEGATE PER R&S (OCSE)

---

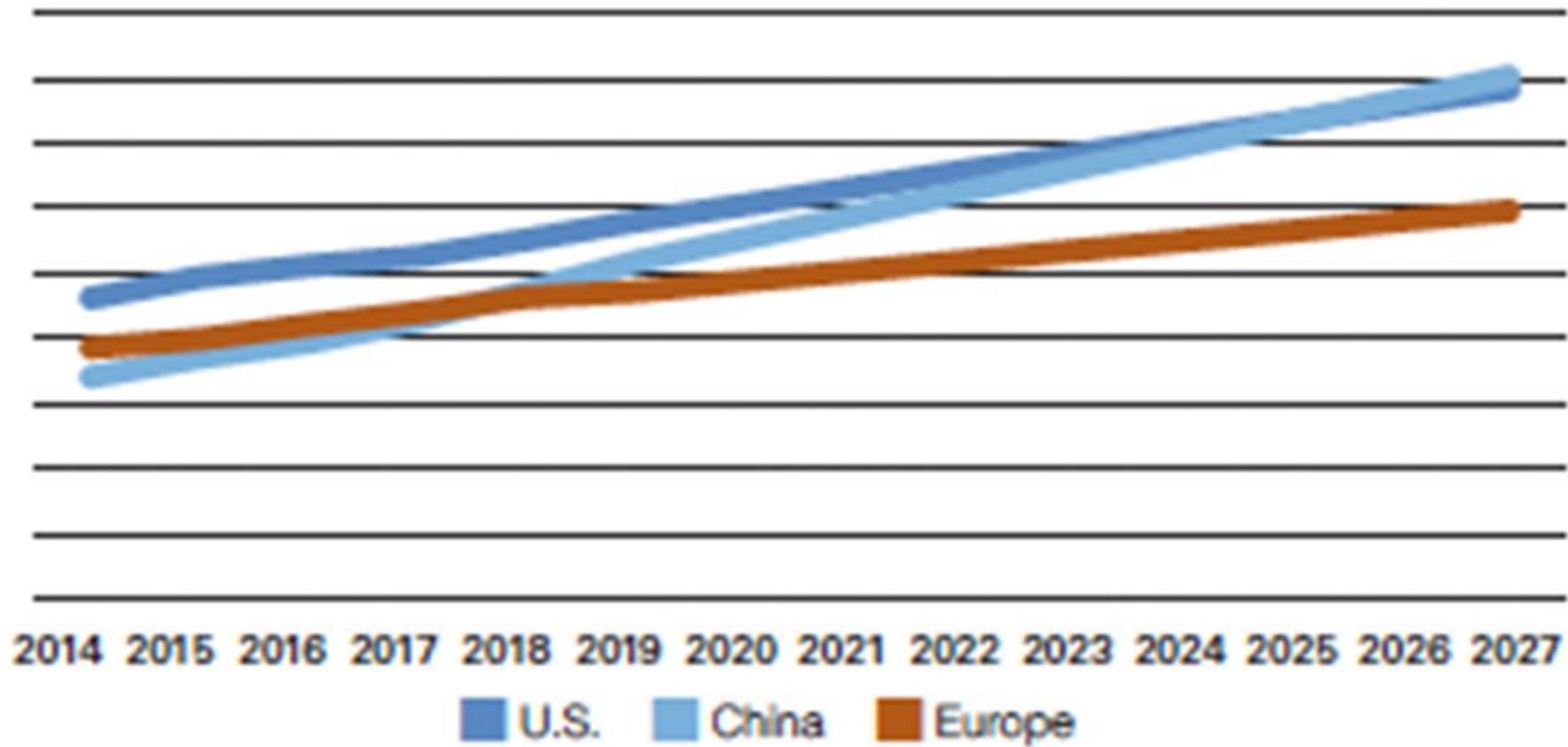


La spesa in “ricerca e sviluppo” rispetto al Pil – Fonte: Ocse

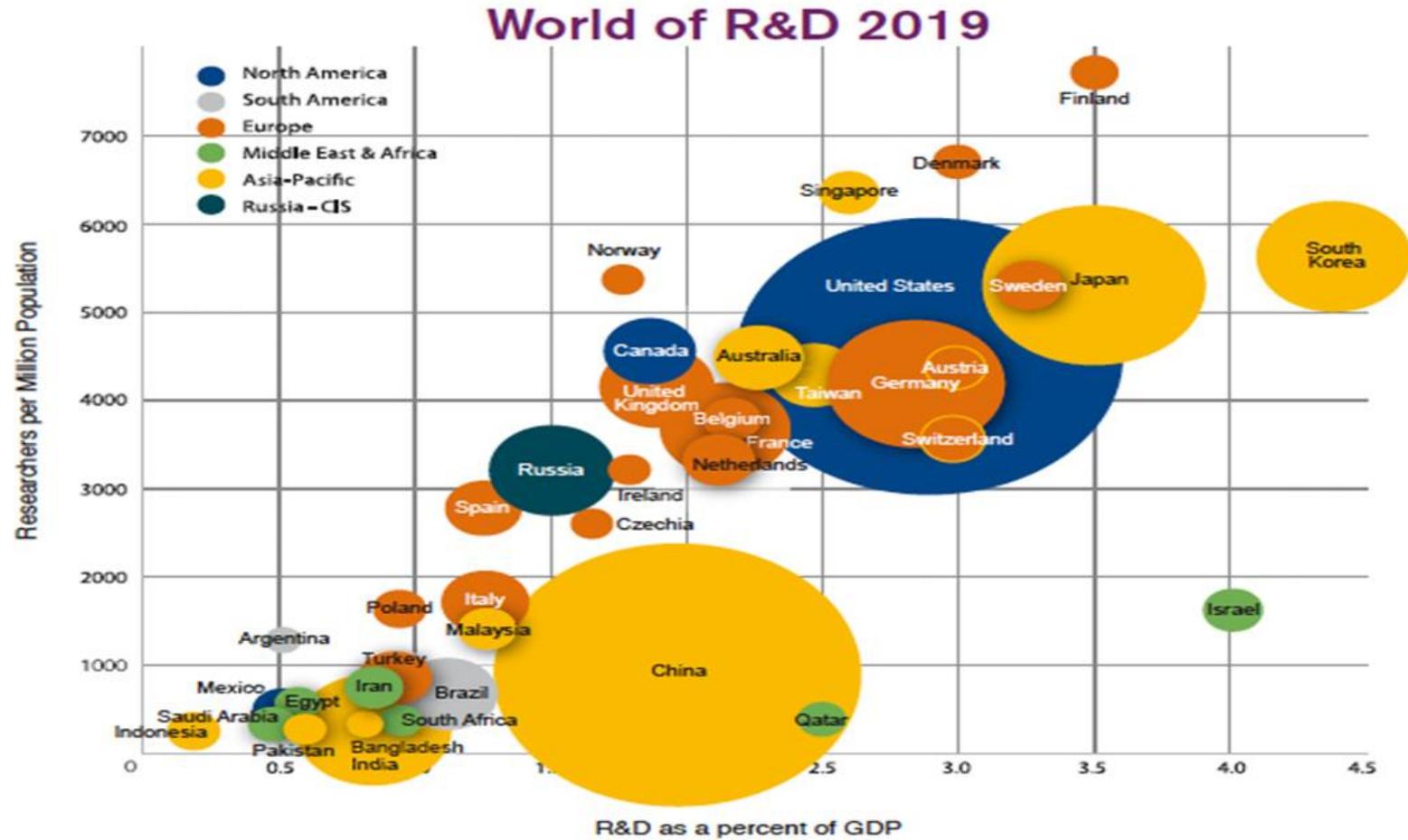
# PERCENTUALE DI RISORSE PUBBLICHE RISPETTO AL PIL IMPIEGATE IN R&S (2020)



## U.S./China/Euro GERD Trends

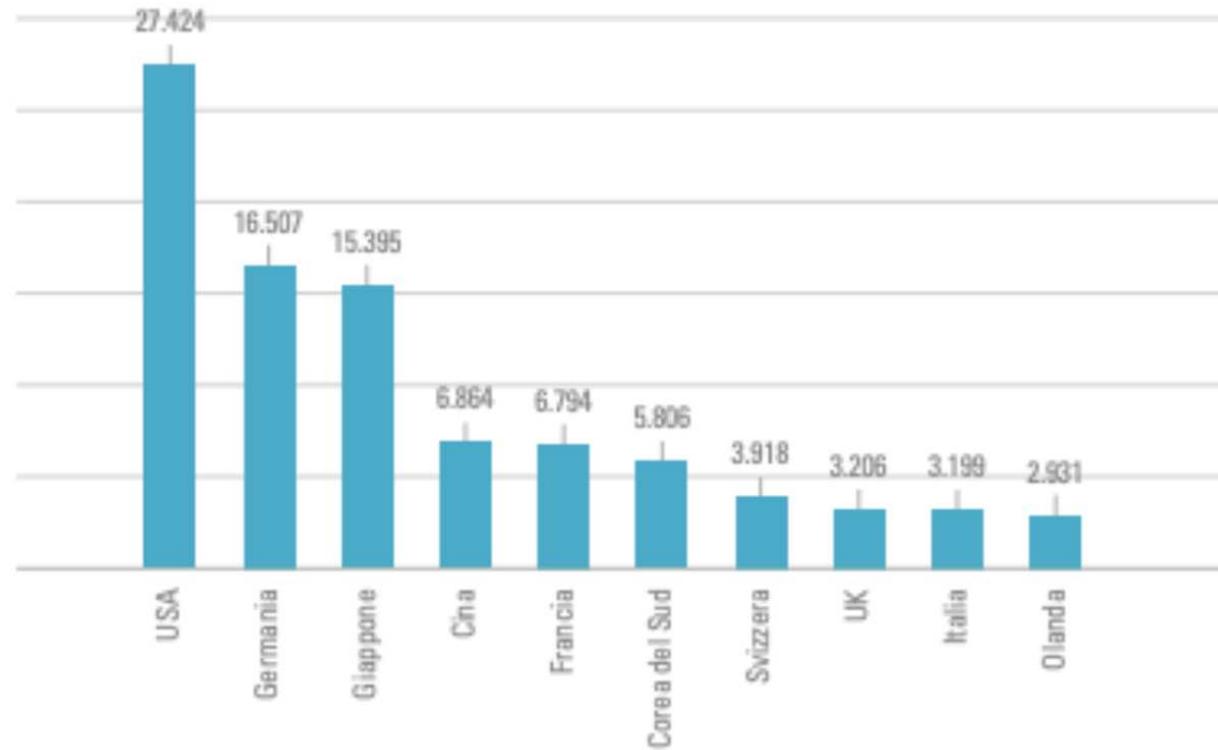


# RICERCATORI E RISORSE (2019)



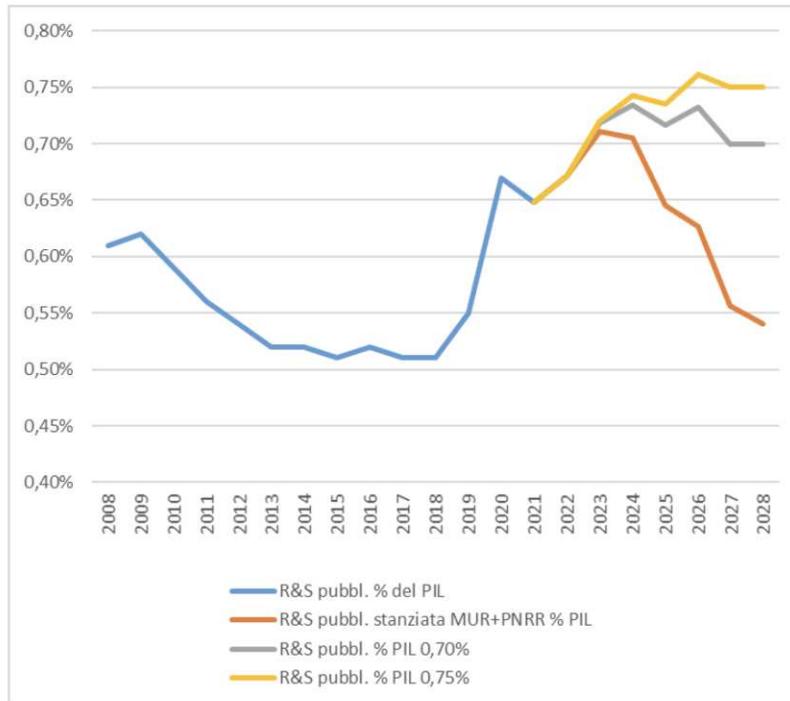
# BREVETTI

Numero di brevetti concessi in Europa nel 2021. Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti, su dati EPO, 2021

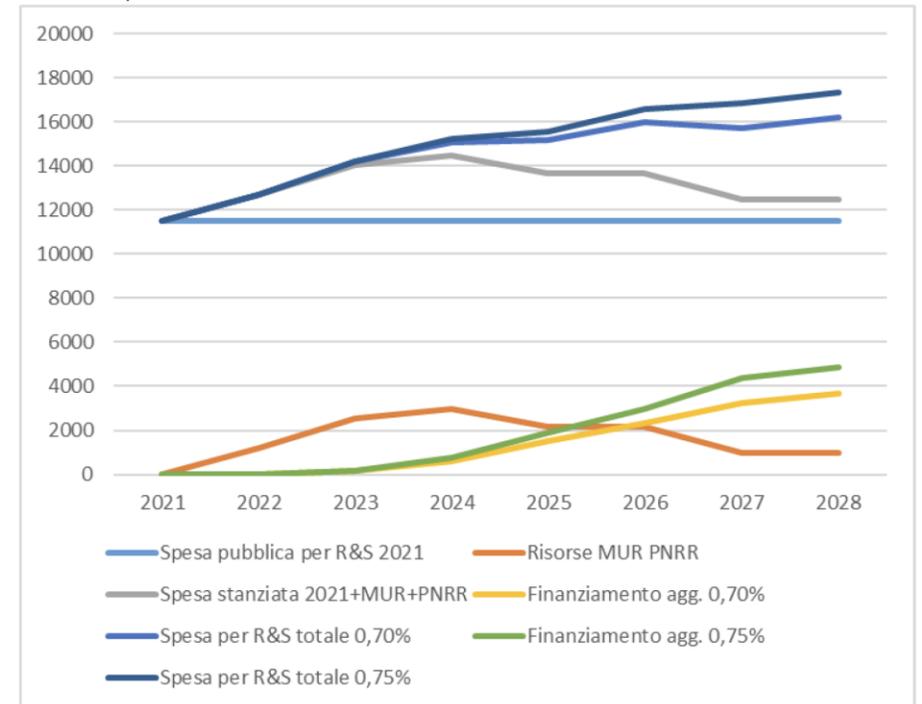


# Tavolo Tecnico per la strategia italiana in tema di ricerca fondamentale

L'evoluzione della spesa pubblica per R&S in percentuale del PIL, 2008-2028.  
 Scenari con le spese stanziare e gli obiettivi dello 0,70% oppure dello 0,75% del PIL nel 2027 e 2028

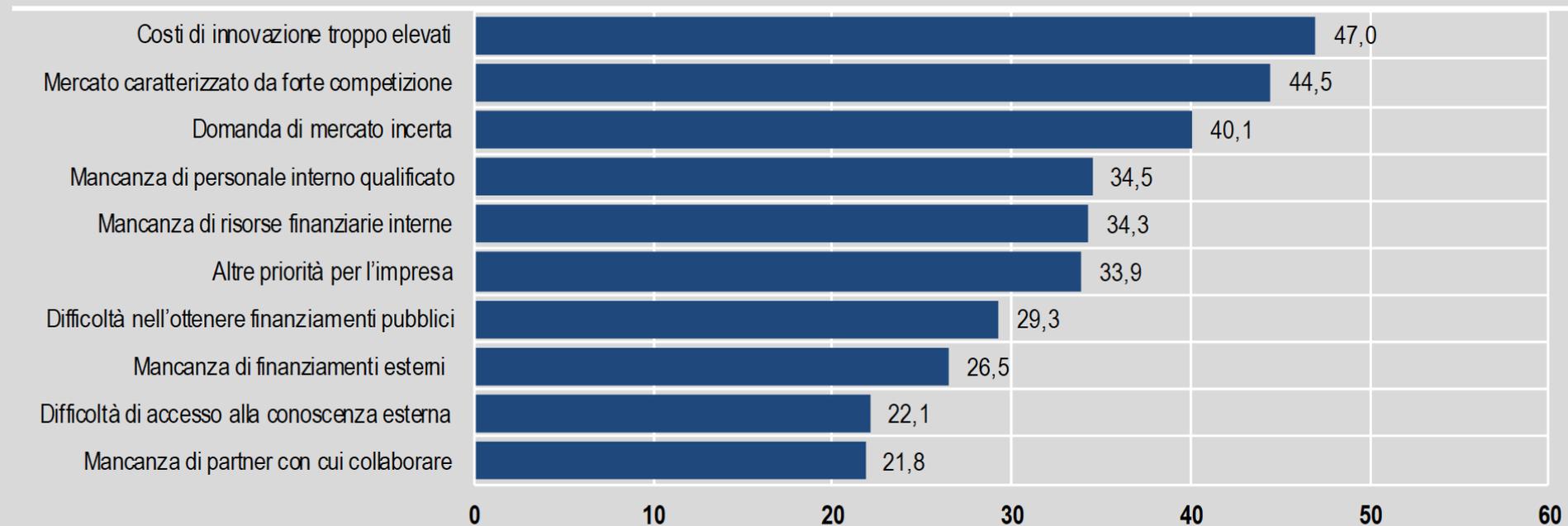


Scenari di evoluzione della Spesa pubblica per R&S con l'obiettivo dello 0,70% oppure dello 0,75% del PIL nel 2027 e 2028  
 Dati dalle Tabelle 8A e 8B, milioni di euro correnti



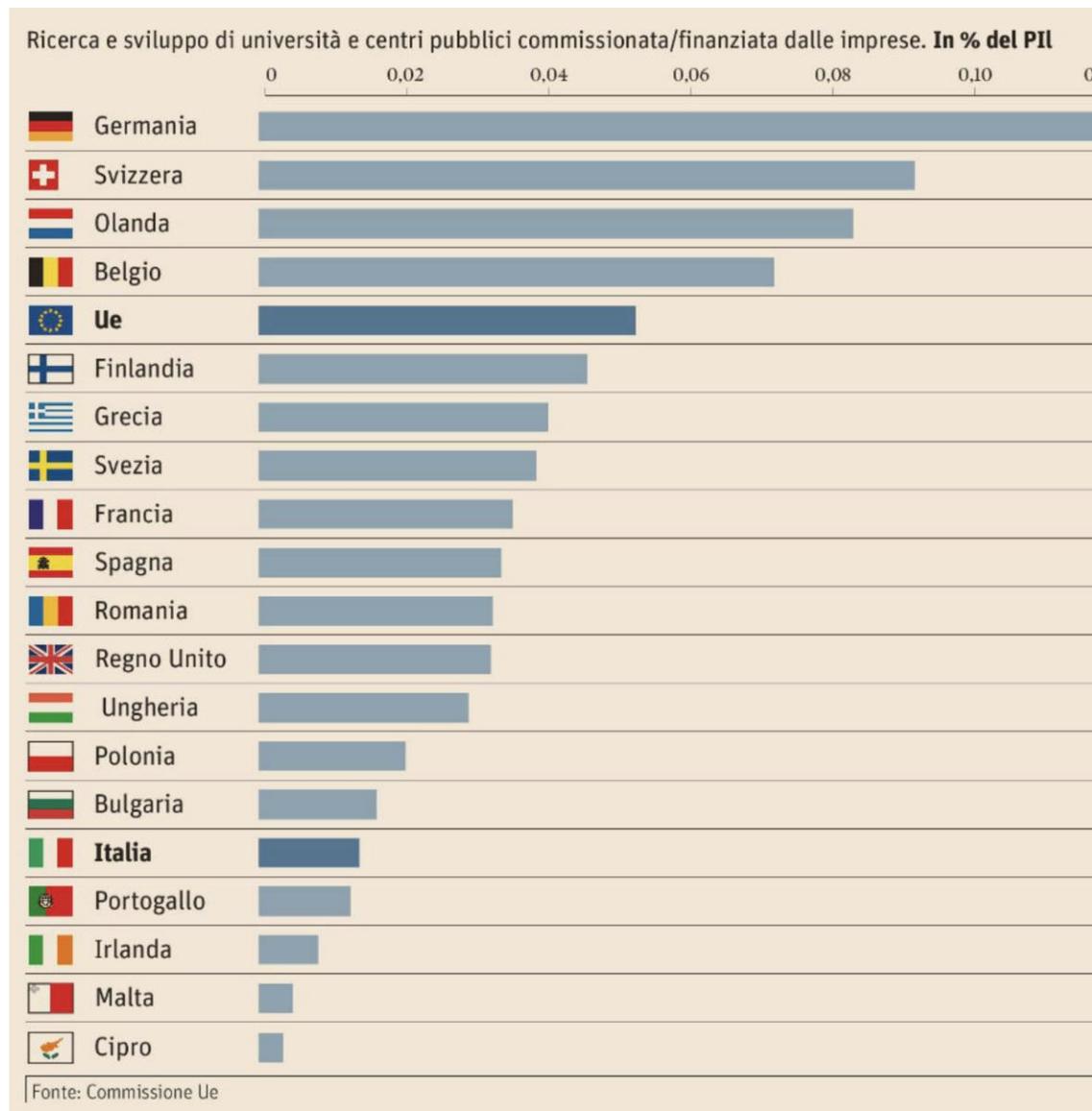
# OSTACOLI ALL'INNOVAZIONE ? (2019)

**FIGURA 7. IMPRESE CHE HANNO ATTRIBUITO UN GRADO DI IMPORTANZA MEDIO-ALTO AI DIVERSI FATTORI DI OSTACOLO ALL'INNOVAZIONE.** Anni 2018-2020, valori percentuali sul totale delle imprese con attività innovative



Fonte: Istat, Rilevazioni sull'Innovazione nelle Imprese

# Il contributo delle imprese



# Dalla ricerca all'impresa

M4C2 - Dalla ricerca all'impresa	Risorse (€/mld)				
	In essere (a)	Nuovi (b)	Totale (c) = (a)+(b)	REACT-EU (d)	TOTALE NGEU (c) + (d)
<b>1.Rafforzamento di Ricerca e Sviluppo e delle iniziative IPCEI</b>	<b>1,38</b>	<b>5,91</b>	<b>7,29</b>	-	<b>7,29</b>
Partenariati allargati estesi a Università, centri di ricerca, imprese e finanziamento progetti di ricerca di base	-	1,61	1,61	-	1,61
Finanziamento giovani ricercatori	-	0,60	0,60	-	0,60
Accordi per l'Innovazione	-	0,70	0,70	-	0,70
IPCEI, Partenariati in ricerca e Innovazione	-	1,00	1,00	-	1,00
Fondo programma nazionale della ricerca	0,45	0,40	0,85	-	0,85
Nuovi PRIN - Ricerche su temi di rilevante interesse nazionale	0,35	0,60	0,95	-	0,95
Fondo per l'edilizia e le infrastrutture di ricerca	0,58	1,00	1,58	-	1,58
<b>2.Trasferimento di tecnologia e sostegno all'innovazione</b>	-	<b>4,00</b>	<b>4,00</b>	<b>0,48</b>	<b>4,48</b>
Ecosistemi dell'innovazione e campioni territoriali di R&S	-	1,30	1,30	-	1,30
Potenziamento strutture di ricerca e creazione di campioni nazionali di R&S su Key Enabling Technologies (Agritech, Fintech, IA, Idrogeno, Biomedics)	-	1,60	1,60	-	1,60
Potenziamento ed estensione tematica e territoriale dei centri di trasferimento tecnologico per					

# Obiettivi Missione 4

---

- Sostenere gli investimenti in R&S
- Promuovere l'innovazione e la diffusione delle tecnologie
- Rafforzare le competenze

I **soggetti privati** hanno la possibilità di partecipare alle iniziative fin dal momento della loro costituzione

Possono in alcuni casi **prendere parte** alla governance e promuovere attività scientifiche e di ricerca, possono condividere infrastrutture di ricerca proponendo soluzioni tecnologiche e finanziando programmi di dottorato



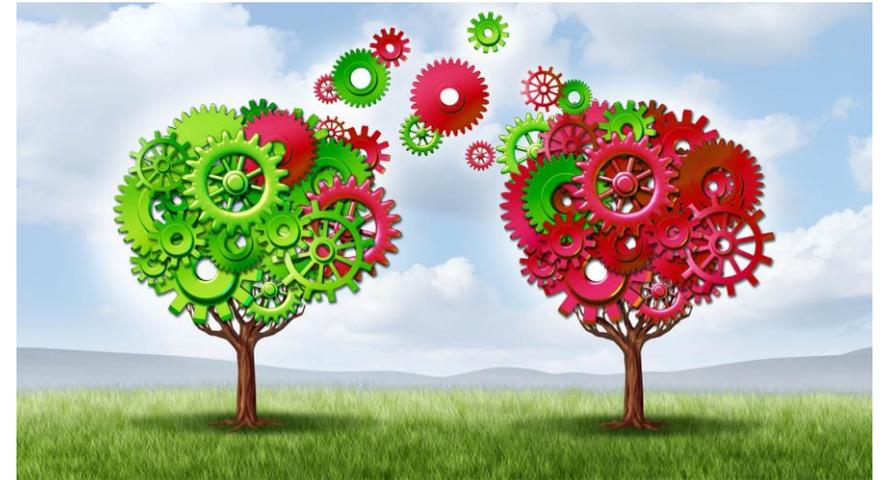
# Obiettivi Missione 4

---

Investimento 2.3: «*Potenziamento ed estensione tematica e territoriale dei centri di trasferimento tecnologico per segmenti di industria*» (dotazione finanziaria di 350 milioni di euro)



Sostenere, anche attraverso un processo di riorganizzazione e razionalizzazione, una rete di 50 centri (Centri di competenza, Digital Innovation Hub, Punti di Innovazione digitale) incaricati dello sviluppo progettuale e dell'erogazione alle imprese di servizi tecnologici avanzati e di servizi innovativi di trasferimento tecnologico



# Abbiamo bisogno di più R&D

Secondo Ambrosetti Innosystem Index il nostro paese è  
18esimo su 22 analizzati

(Key performance indicators: qualità della ricerca  
scientifica, investimenti in R&D, numero di start-up...



I passi verso una Super Smart society:

1. Metaverso
2. Robotica
3. Trasporti e mobilità
4. Tecnologie per la decarbonizzazione
5. Bioeconomia e filiere circolari
6. Government-as-a-platform



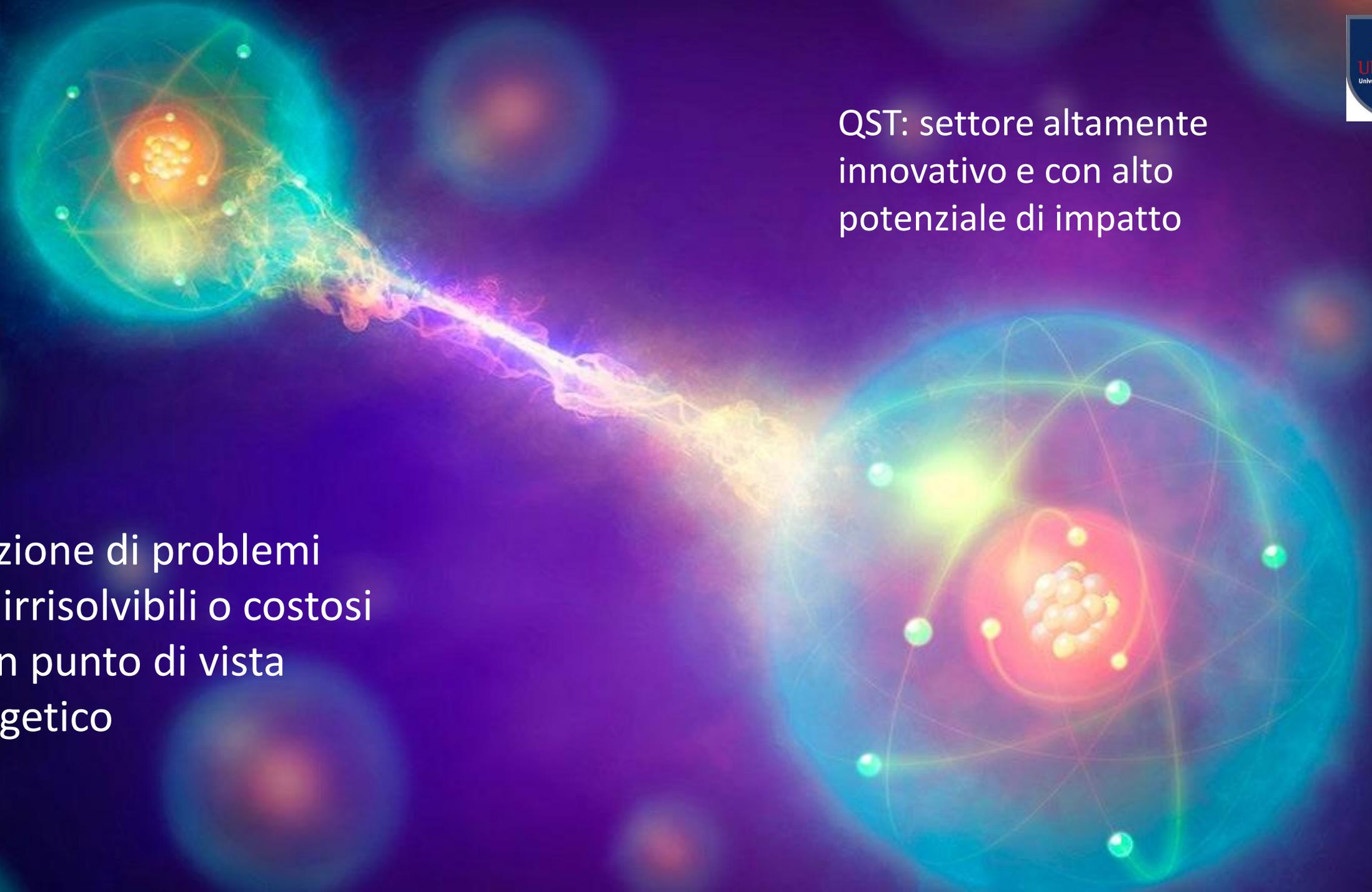
National Quantum  
Science and  
Technology Institute

(NQSTI)



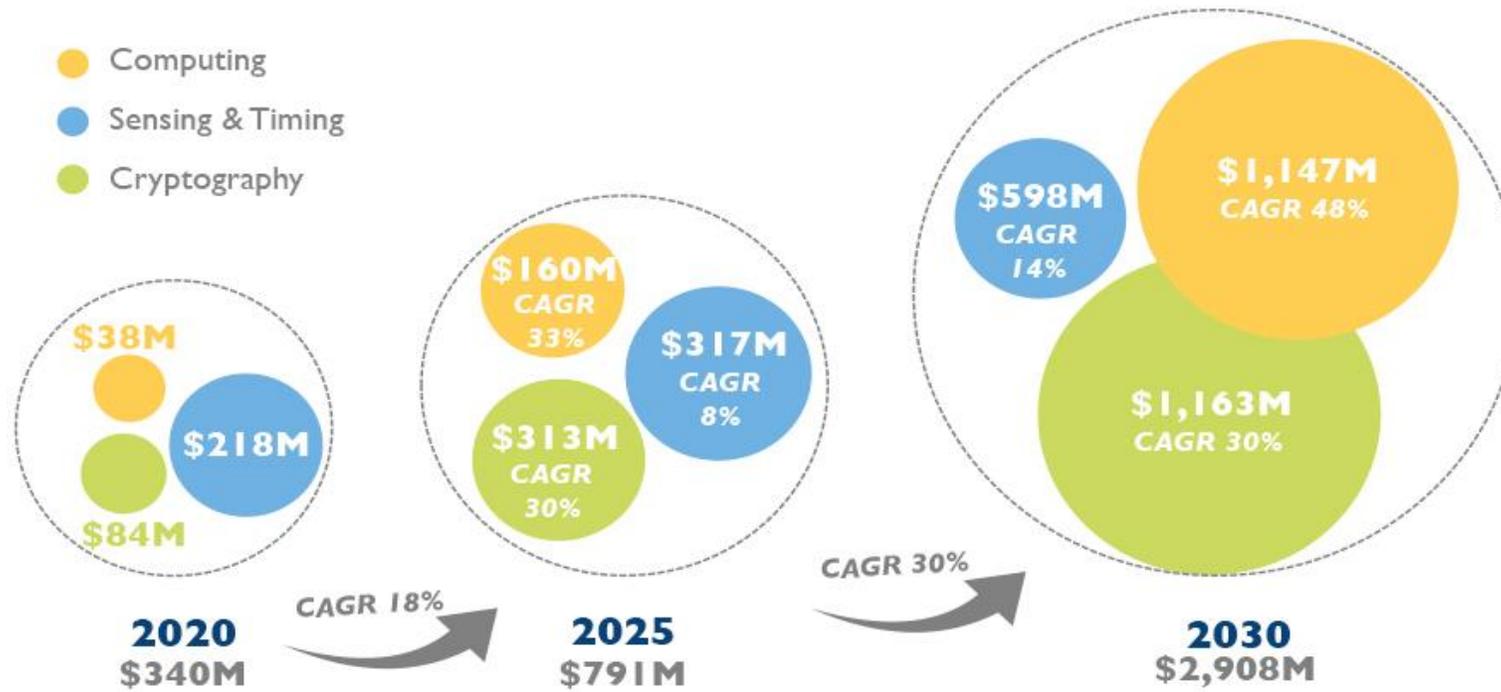
QST: settore altamente  
innovativo e con alto  
potenziale di impatto

Soluzione di problemi  
oggi irrisolvibili o costosi  
da un punto di vista  
energetico



## 2020-2030 market forecast for quantum technologies

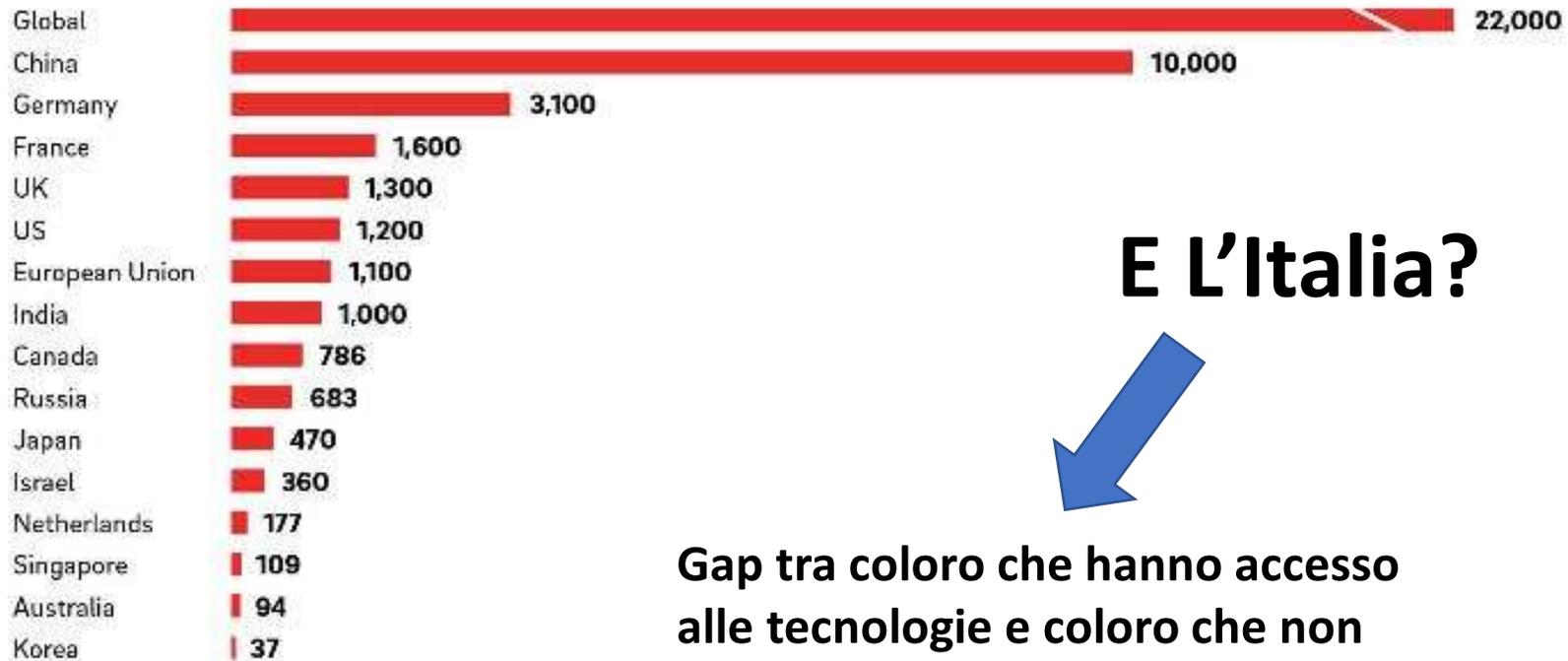
(Source: Quantum Technologies 2021, Yole Développement, June 2021)



• Yole Développement, 2021

## Generous government spending

Spending on quantum research by country [USD million]



Source: Gineco Ltd., Roland Berger

**E L'Italia?**



**Gap tra coloro che hanno accesso  
alle tecnologie e coloro che non  
lo avranno**

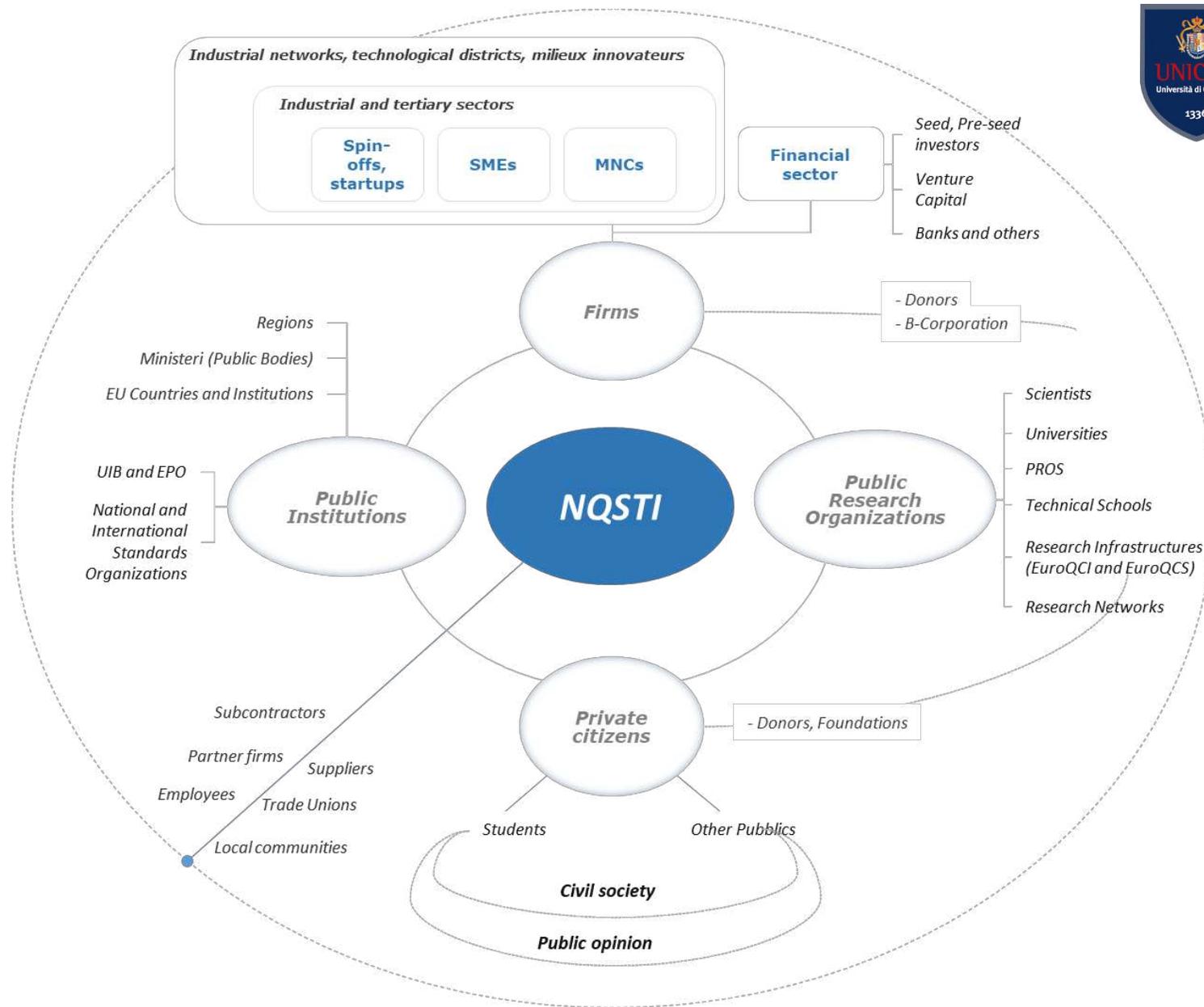
# Fattori chiave

---

- **Finanziamento**
- **Accessibilità**
- **Standardizzazione**
- **Consorzi industriali**
- **Talento**
- **Infrastrutture digitali**



Obiettivo a lungo termine di NQSTI è contribuire alla costituzione in Italia di un sistema di trasferimento di conoscenza (KT) per le tecnologie quantistiche



Stakeholders of NQSTI

# Interdisciplinarietà



- **Cybersecurity**
- **Aerospazio**
- **Sensori**
- **Materiali «green»**

# Complementarietà

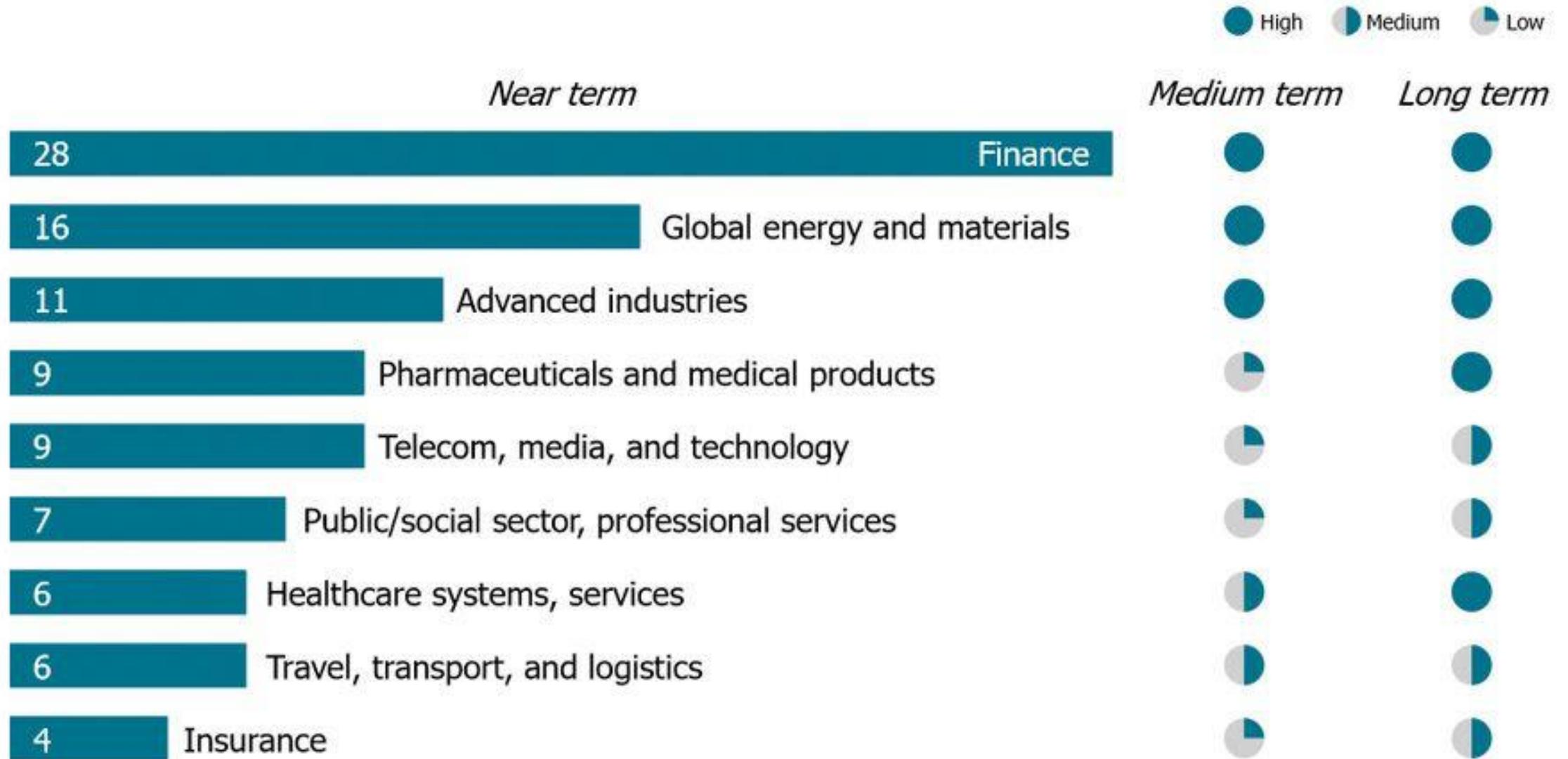
---

- National Centre for High Performance Computing
- PE1 Artificial Intelligence
- PE7 Cybersecurity
- PE14 Future telecommunication
- Horizon Quantum Flagship
- Altre missioni: Cancer, Adaptation to climate change, A soil deal for Europe, Restore our ocean and Waters
- Smart cities

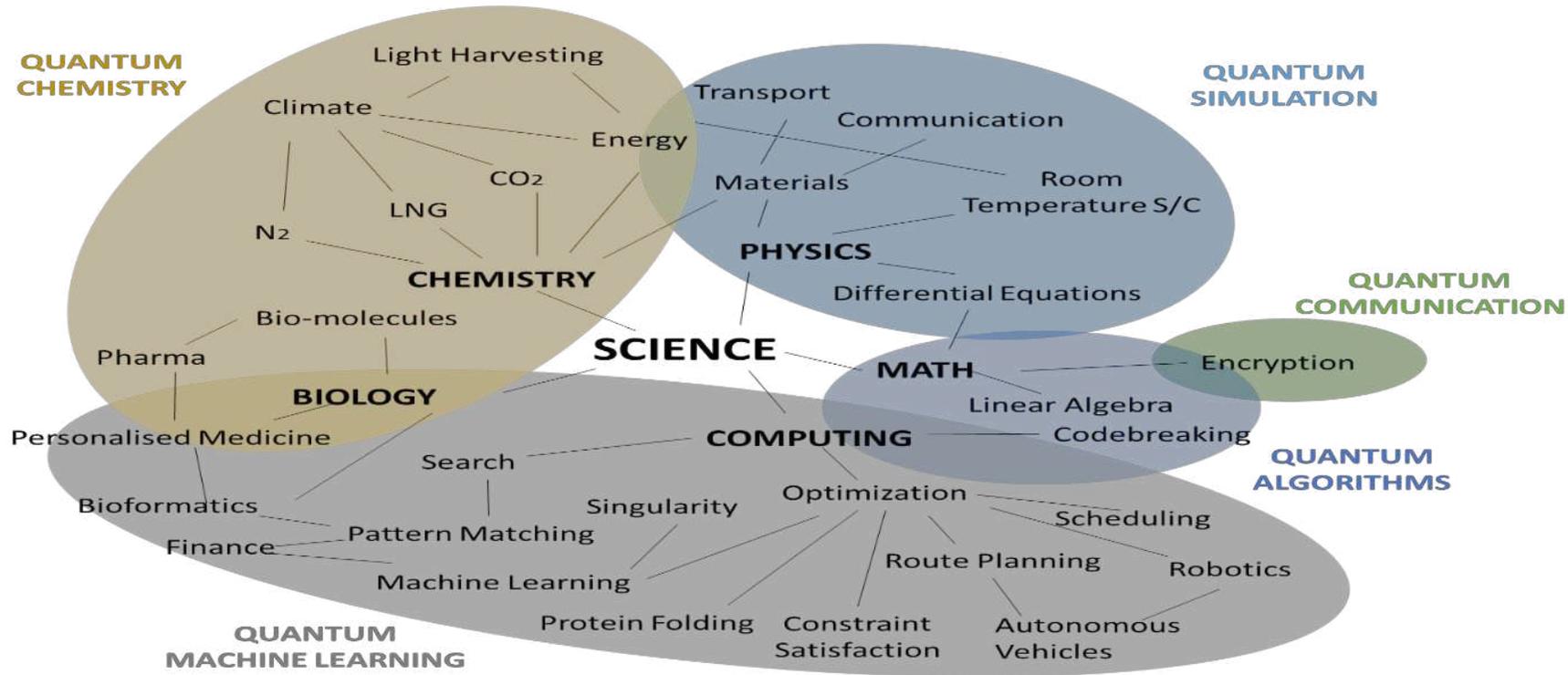


## Distribution of quantum-computing use case, 2019, %

## Estimated value at stake



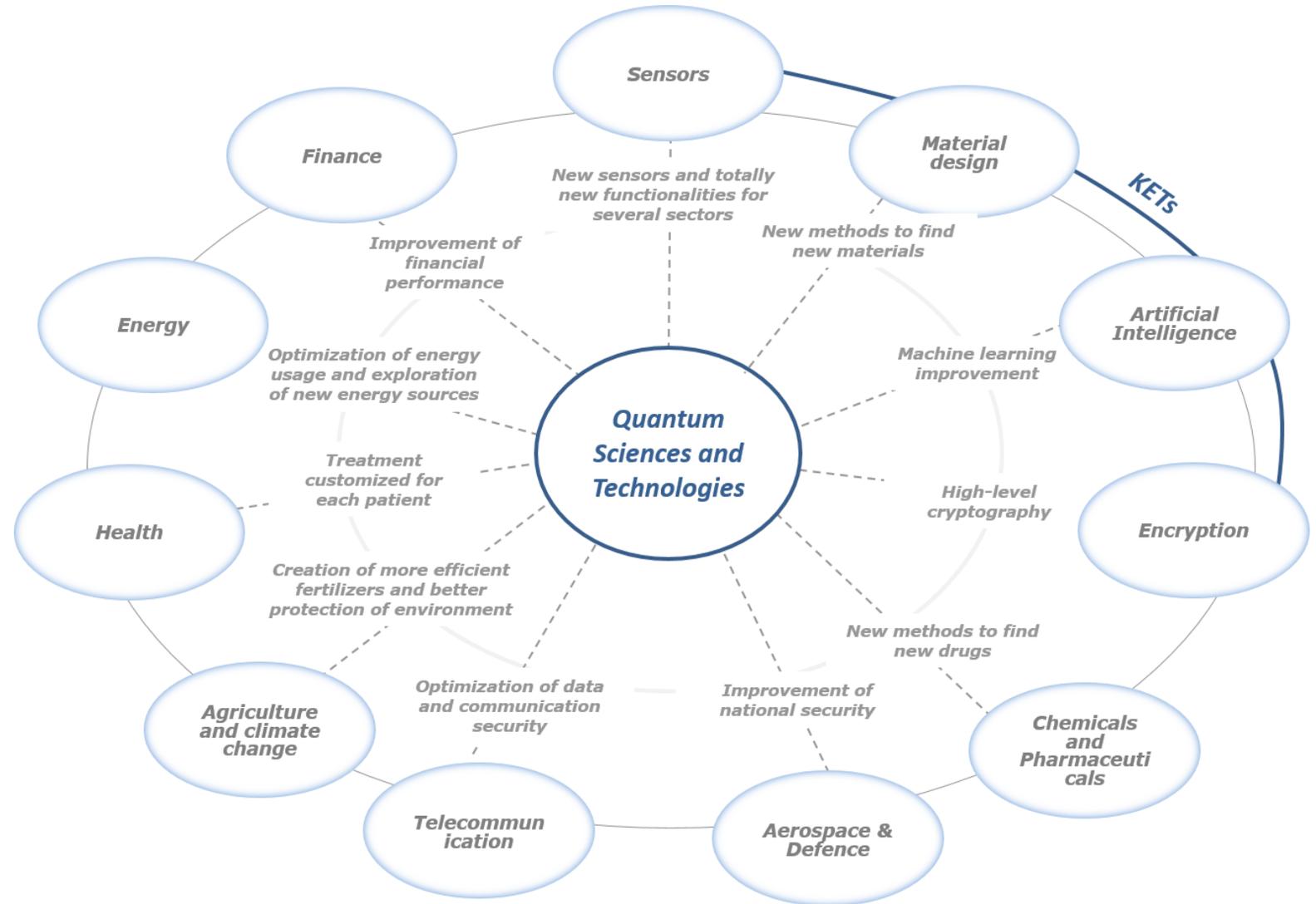
# Linee di ricerca



1. Crittografia
2. Rilevamento quantistico
3. Piattaforme atomiche
4. Piattaforme fotoniche
5. Piattaforme a stato solido
6. Miniaturizzazione
7. Realizzazione di sistemi quantistici completi

# Principali settori di applicazione

---



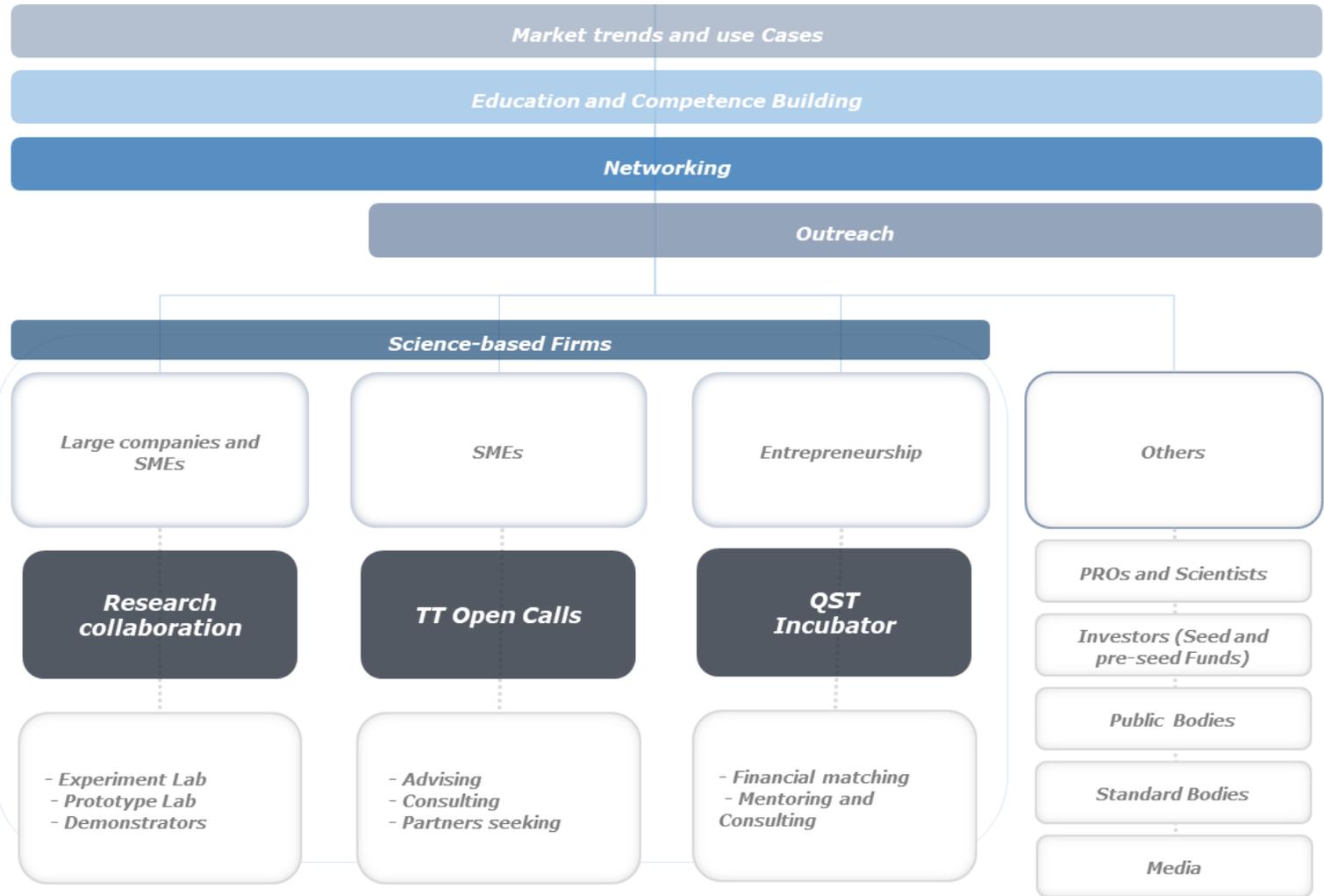
McKinsey predice che 4 tipologie di industrie realizzeranno i primi casi d'uso

- FARMACEUTICO
- CHIMICO
- AUTOMOBILISTICO
- FINANZIARIO

	Optimization algorithms	Quantum chemistry/materials science
	<i>Identification of the best solution or process among multiple feasible options</i>	<i>The simulation and modeling of molecular, atomic, and subatomic systems</i>
<b>Cross industry</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Supply chain optimization</li> <li>◆ Logistics optimization and vehicle routing</li> <li>◆ Process planning and optimization</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Reduced data center energy consumption</li> <li>◆ Materials discovery</li> </ul>
<b>Consumer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Distribution supply chain</li> <li>◆ Pricing and promotion optimization</li> <li>◆ Product portfolio optimization</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Quantum LIDAR/improved sensors</li> </ul>
<b>Natural resources and industrial production</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Fabrication optimization</li> <li>◆ Energy distribution optimization</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Surfactants and catalyst discovery</li> <li>◆ Process simulation/optimization</li> </ul>
<b>Financial services</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Financial modeling and recommendations</li> <li>◆ Credit origination and onboarding</li> <li>◆ Insurance pricing optimization</li> </ul>	
<b>Government</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ City planning and emergency management</li> <li>◆ Case assignment optimization</li> <li>◆ Command logistics</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Advanced materials research</li> </ul>
<b>Health care and life sciences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Medical/drug supply chain</li> <li>◆ Improving patient outcomes</li> <li>◆ Protein folding predictions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Precision medicine therapies</li> <li>◆ Protein structure prediction</li> <li>◆ Molecule interaction simulation</li> </ul>
<b>Technology, media, and telecommunications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Network optimization</li> <li>◆ Semiconductor chip layout</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Semiconductor materials discovery</li> <li>◆ Materials process optimization</li> </ul>

# DA TRL1 a TRL4 e oltre:

il sistema di trasferimento della conoscenza di NQSTI



# Obiettivi Principali-1

---

- Tradurre la ricerca di base in conoscenza applicata;
- sviluppare “l'impegno accademico” nel trasferimento delle conoscenze;
- conoscere e collaborare con aziende a base scientifica;
- potenziare la “capacità di assorbimento” delle imprese;
- creare fiducia e promuovere lo spirito di squadra all'interno della rete NQSTI;
- ridurre le barriere socio-culturali, organizzative e tecniche tra mondo accademico e imprese;
- avvalersi di tutti gli strumenti di collaborazione formale e informale;
- favorire la creazione di nuove imprese nel settore;
- formare una nuova classe di scienziati e imprenditori del settore;

# Obiettivi Principali-2

---

- Attrarre investimenti e talenti, anche attraverso processi di internalizzazione;
- informare i principali stakeholder sulle Tecnologie Quantistiche, sugli sviluppi scientifici, sulle iniziative e sui casi d'uso implementati a livello nazionale e internazionale;
- ottenere il massimo beneficio economico e sociale per la società dalle attività di ricerca sulla frontiera tecnologica. Nella figura 6 sopra, puoi trovare un modello che riassume il Knowledge Transfer System che NQSTI intende implementare alla luce della principale letteratura scientifica e istituzionale, report PRO e analisi dei casi migliori a livello nazionale e internazionale sul Trasferimento Tecnologico. Verranno brevemente descritte tutte le attività evidenziate nel modello.

