



# L'approccio Europeo per l'Intelligenza Artificiale (IA)

Giuditta De Prato

Digital Economy Unit

Centro Comune di Ricerca, Commissione Europa, Sevilla (ES)

*Formez, 26 Maggio 2022*

# Intelligenza Artificiale nel contesto della Trasformazione Digitale

A Europe fit for Digital Age

Intelligenza Artificiale

# Il contesto politico

## Le 6 priorità della Commissione Europea

Un Green Deal Europeo

Un'Europa piú forte nel mondo

Un'Europa pronta per l'era digitale

Promuovere il nostro stile di vita europeo

Un'economia al servizio delle persone

Un nuovo slancio per la democrazia europea

# Una Europa pronta per l'era digitale ..e una doppia transizione: ecologica e digitale

La tecnologia digitale sta cambiando la vita delle persone.

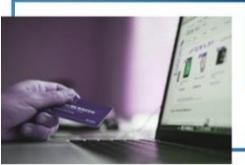
La **strategia digitale** dell'UE: fare di questo decennio il "decennio digitale" europeo

- fare sì che tale trasformazione vada a beneficio dei cittadini e delle imprese
- contribuendo nel contempo a raggiungere l'obiettivo di un'Europa neutra dal punto di vista climatico entro il 2050
- rafforzare la propria sovranità digitale e fissare norme, anziché seguire quelle di altri paesi
- incentrandosi chiaramente sui dati, la tecnologia e le infrastrutture.

# Una Europa pronta per l'era digitale



Intelligenza Artificiale



Strategia Europea in materia di dati



Strategia Industriale Europea



Calcolo ad alte prestazioni (HPC)



Legge sui mercati digitali (DMA)



Legge sui servizi digitali (DSA)



Cybersicurezza



Competenze digitali



Connettività

# Caratteristiche della IA

1. Tecnologia di Utilità Generale
2. Scalabile globalmente
3. Con abilità cognitive
4. Applicabile alla Automazione



Macchina a vapore, elettricità,  
elettronica, informatica, Internet...

- Memory processes (MP)
- Sensorimotor interaction (SI)
- Visual processing (VP)
- Auditory processing (AP)
- Attention and search (AS)
- Planning and sequential decision-making and acting (PA)
- Comprehension and compositional expression (CE)
- Communication (CO)
- Emotion and self-control (EC)
- Navigation (NV)
- Conceptualisation, learning and abstraction (CL)
- Quantitative and logical reasoning (QL)
- Mind modelling and social interaction (MS)

Artificial Intelligence: A European Perspective. Joint Research Centre, 2018.

<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/artificial-intelligence-european-perspective>

Songul Tolan, Annarosa Pesole, Fernando Martínez-Plumed, Enrique Fernandez-Macias, José Hernández-Orallo & Emilia Gómez, “Measuring the Occupational Impact of AI: Tasks, Cognitive Abilities and AI Benchmarks”, JRC Working Papers on Labour, Education and Technology 2020-02, Joint Research Centre (Seville site).

# I dati, non il petrolio!

Potere geopolitico, economico, sociale, culturale, etico

- Come TUG, potenziale per alterare drasticamente la società attraverso l'impatto sulla infrastruttura economica e sociale pre-esistente
- 2017, delle 100 principali entità economiche nel mondo: 69 imprese, 31 paesi
- Dimensioni economiche paragonabili:
  - Amazon, Microsoft <> Portogallo
  - Apple <> Belgio



FONTE: GLOBAL JUSTICE NOW  
[https://elpais.com/economia/2017/11/03/actualidad/1509714366\\_037336.html](https://elpais.com/economia/2017/11/03/actualidad/1509714366_037336.html)

# Attori principali

## Comunità di sviluppo

- Accademia
- Fuga verso big tech
- Preoccupazione per diversità (<https://divinai.org/>)

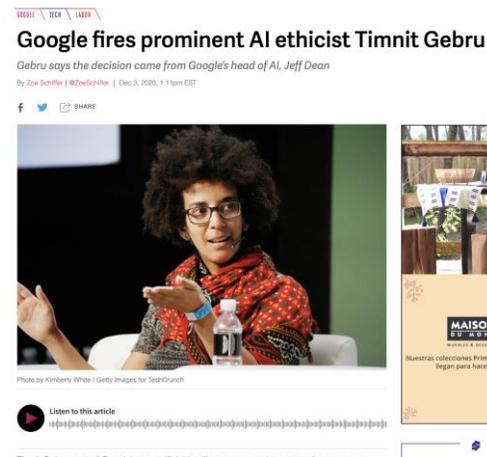


## Grandi imprese



## Paesi

- Interessi geopolitici
- Interventi di regolazione



# IA e la Strategia Europea

Intelligenza Artificiale incentrata sulla persona

Ecosistema di eccellenza

Ecosistema di fiducia antropocentrico

# La visione Europea della IA

COM(2018)237 25.04.2018

I: Potenziare la capacità tecnologica e industriale, e la adozione della IA

- in tutti gli ambiti economici
- settori privato e pubblico
- aumento investimenti

II: Preparare per le trasformazioni socio-economiche

Educazione, talento, mercato del lavoro

III. garantire presenza di quadro etico e giuridico appropriato

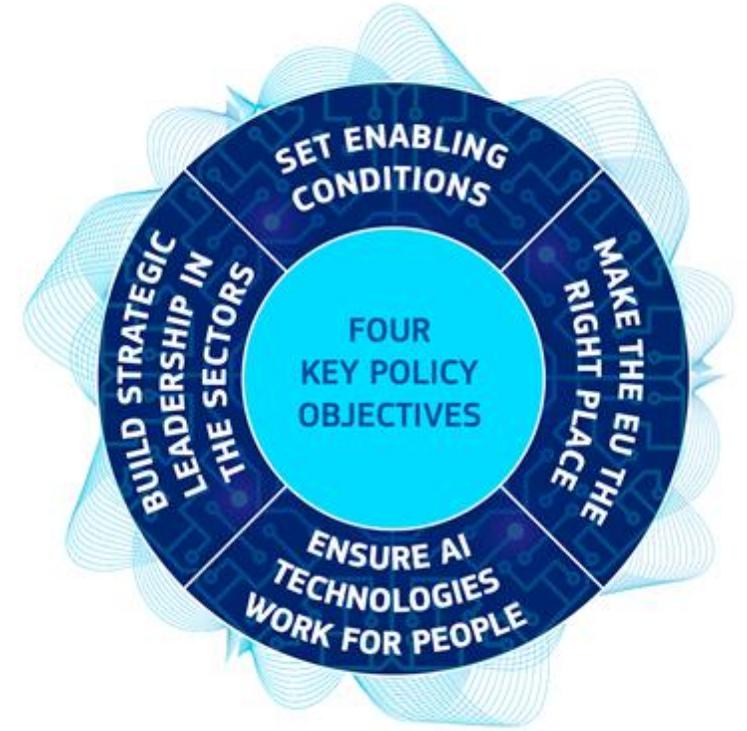
Basato sui valori della UE e in accordo alla Carta dei Diritti Fondamentali

**Piano Coordinato:  
Unire le forze**



# Ecosistema di Eccellenza

- Ripresa economica attraverso la transizione digitale ed ecologica
- Piano Coordinato IA 2021
  - 4 aree
  - 7 settori: ambiente, salute, robotica, settore pubblico, trasporti, ordine pubblico, agricoltura
  - Migliorare eccellenza nell'ambito della IA unendo le forze su politiche ed investimenti in materia di IA

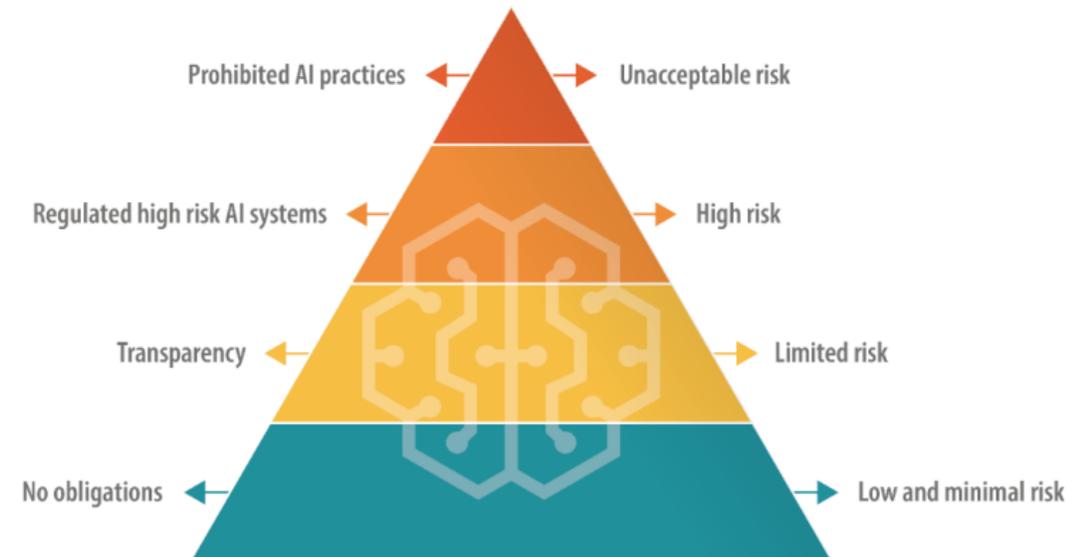


# Ecosistema di fiducia antropocentrico

- Direttrici etiche per il ciclo di vita IA
  - Supervisione umana, solidità tecnica e sicurezza, privacy, trasparenza, diversità e non discriminazione, benessere sociale ed ambientale, accountability
- **Ecosistema di fiducia antropocentrico, dove i diritti fondamentali dei cittadini siano protetti**
- anche a costo di limitare o vietare applicazioni AI ad alto rischio

# Ecosistema di fiducia antropocentrico

- AI ACT 2021 - Proposta di regolamento che stabilisca norme armonizzate sull'intelligenza artificiale
  - fronteggiare rischi di utilizzi specifici dell'IA
  - classificandoli secondo 4 livelli di rischio: inaccettabile, elevato, limitato e minimo
  - in fase di negoziazione



Data source: [European Commission](https://european-commission.eu).

# AI Watch

Il ruolo del JRC

L'iniziativa AI Watch

# AI Watch

- Knowledge Service della CE
- Sviluppato da EC Joint Research Centre in collaborazione con **DG CONNECT**
  - *Monitoraggio di Sviluppo, uptake ed impatto della IA*
  - Per monitoraggio e sviluppo della **Strategia Europea per la IA**
  - Basato su evidenze scientifiche
  - Citato dal Piano Coordinato (Dicembre 2018)

[https://ec.europa.eu/knowledge4policy/ai-watch\\_en](https://ec.europa.eu/knowledge4policy/ai-watch_en)

<https://ec.europa.eu/jrc/communities/en/community/humaint>

## Browse AI Watch by topic



[AI for the public sector](#)



[AI Landscape and Dashboard](#)



[Social perspective](#)



[Strategic Actions and Coordination](#)

### [Data: a cornerstone for AI – Toward a Common European Data Space](#)

For an application of AI to be ready for market entry it has to learn on the basis of training data. Additionally, it may need further data sources in order...

### [Evolution of AI technology](#)

Although AI has a long history of development, recent breakthroughs have impacted multiple application domains and industrial sectors.

### [Education and Skills](#)

Education and training are crucial to harness AI, but AI can also help us rethink what competences and skills will be needed in the future to live...

### [Evolution of AI uptake](#)

AI as a general-purpose technology can rapidly spread across industry sectors and yield strong positive growth effects.

### [Key Enablers](#)

The Digital Single Market and its regulatory framework will provide key enablers to enhance AI adoption.

## Browse AI Watch by country



# AI Watch - AI landscape



## Pubblicazioni recenti:

- Nov. 2021. EU in the global AI landscape
  - Report
  - Dashboard interattiva
  - Dati aggiornati al 2021

[https://ai-watch.ec.europa.eu/publications/eu-global-artificial-intelligence-landscape\\_en](https://ai-watch.ec.europa.eu/publications/eu-global-artificial-intelligence-landscape_en)

## Attività corrente:

- Analisi della intersezione tra IA e robotica

## EU in the global Artificial Intelligence landscape

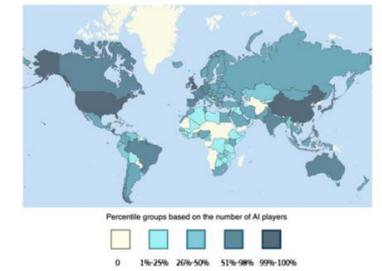
### Headlines

- The EU is number three globally in number of AI players (firms, research institutes, or governmental institutions involved in AI), the US leads followed by China. When accounting by the size of the economy, the EU is eighth (among the top 10), with 0.34 players per € bn GDP, and is fifth by number of AI activities per AI player (1.4).
- The EU demonstrates a comparative advantage in some thematic areas (namely Robotics and AI services).
- The AI thematic area of AI services is the most frequent among firms worldwide, with a predominant role of business to business activity.
- Among AI firms, there is polarisation between those with a core business in AI but without patenting activity (most firms in the US and the EU are in this group) and firms with a core business different than AI but with AI-related patenting activity (mostly firms in China).
- EU players establish more relevant collaborations and strategic partnerships in R&D in comparison to their global counterparts. This should favour EU players' future activity and resilience in the landscape. In the EU, French players are the ones that establish the most relevant collaborations in frontier research.
- EC-funded research programmes have a substantial role in the EU AI landscape. The number of EU AI players almost doubles when compared to the number of EU AI players in the global landscape, which does not include EC-funded projects for comparability reasons.
- EC-funded programmes have reinforced the collaborations between players and countries, and help balancing the geographical distribution of AI activities in the EU.
- In the EU, the key specialisation areas are AI Services (19 Member States are specialised in this area), Robotics, Automation and Internet of Everything (11 each), and Machine Learning Fundamentals (10).

## The size of the AI landscape

The **EU hosts 13% of worldwide AI economic players**<sup>1</sup> (5,900 out of 44,600), **coming third after the US and China** (31% and 26%, respectively). The UK, India and Canada follow (Figure 1 and Figure 2). **At the country level** (considering EU Member States (MSs) separately), **Germany** (with 1,140 players) and **France** (1,100) are the only EU MSs among the **top 10 countries globally**, holding the 6<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> positions respectively. To contextualise these results we provide two **indicators of AI intensity**: one with respect to countries' economic size, computed as the ratio between the number of AI players and GDP (AI player intensity); another one accounts for the intensity of AI activity<sup>2</sup> per player. The relative position between the US, China and the EU in AI player intensity remains unchanged when compared to the size of their landscapes (Figure 3). However, they are no longer in the leading positions: we observe a higher AI player intensity in Israel, one of the emerging economies in the AI field, which hosts 2.5 AI players

Figure 1: AI Players by country, 2009-2020 (Percentiles of number of players)



<sup>1</sup> Economic players are firms, research institutes, or governmental institutions that are involved in AI-related industrial, innovative or research activities.

<sup>2</sup> We take into account the different types of AI-related innovation and research activities performed by AI players and firms whose main activity is AI-related.

# AI Watch - AI Investments

## Obiettivi:

- Monitoraggio investimenti EU in IA e progresso verso gli obiettivi del Piano Coordinato
- Confronto EU vs US
- Report: investimenti in EU tra 2018 e 2020:
  - ✓ 2020 EU ha investito EUR 12.7-16 billion in AI
  - ✓ Durante la pandemia, riduzione crescita degli investimenti

[https://ai-watch.ec.europa.eu/ai-investments-dashboard\\_en](https://ai-watch.ec.europa.eu/ai-investments-dashboard_en)  
[AI Watch: Estimating AI Investments in the European Union \(europa.eu\)](https://ai-watch.ec.europa.eu/ai-investments-dashboard_en)

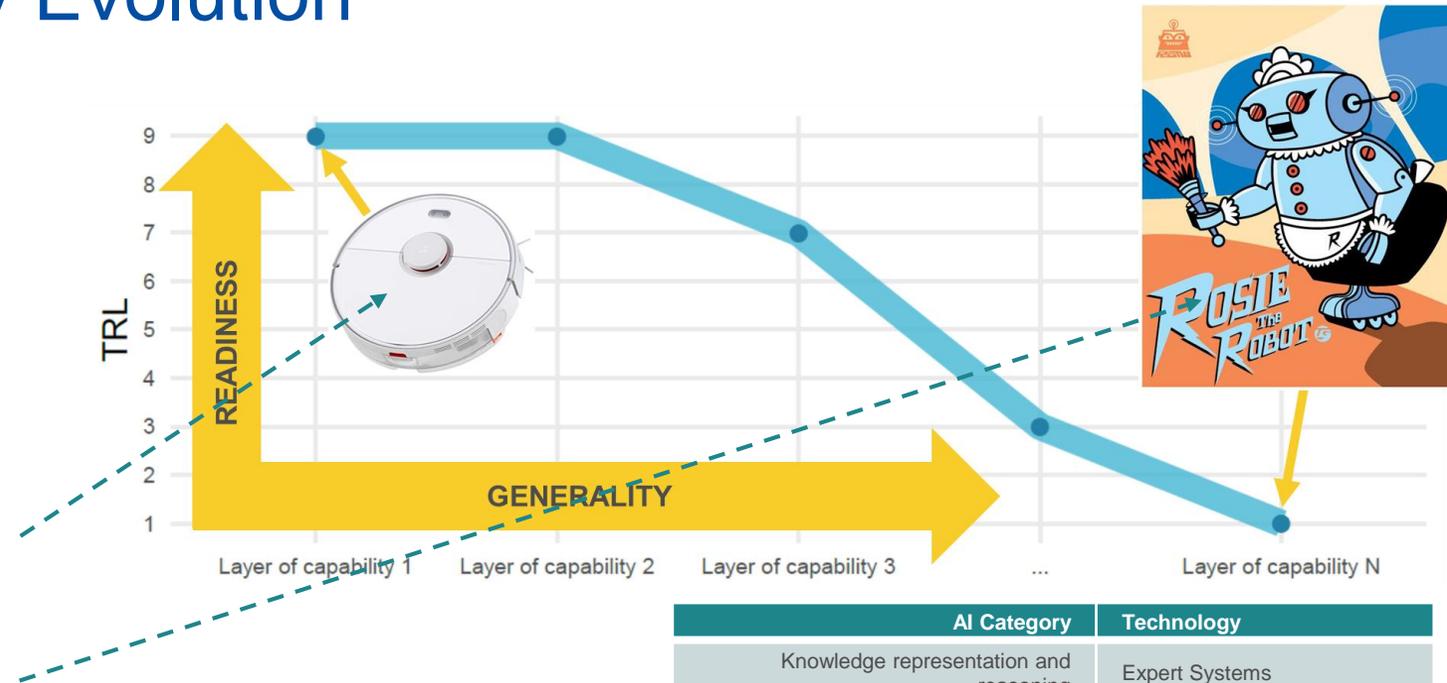


This publication is a Technical Report by the Joint Research Centre (JRC), the European Commission's science and knowledge service. It aims to provide evidence-based scientific support to the European policy-making process. The scientific output expressed does not imply a policy position of the European Commission. Neither the European Commission nor any person acting on behalf of the Commission is

# AI Watch - AI Technology Evolution

## Obiettivi:

- Studio della maturità della attraverso *Technology Readiness Level* (TRLs)
- Analisi di differenti tecnologie di IA in svariati ambiti, derivandone readiness-vs-generality charts
- Relazione tra readiness e generalità delle tecnologie IA

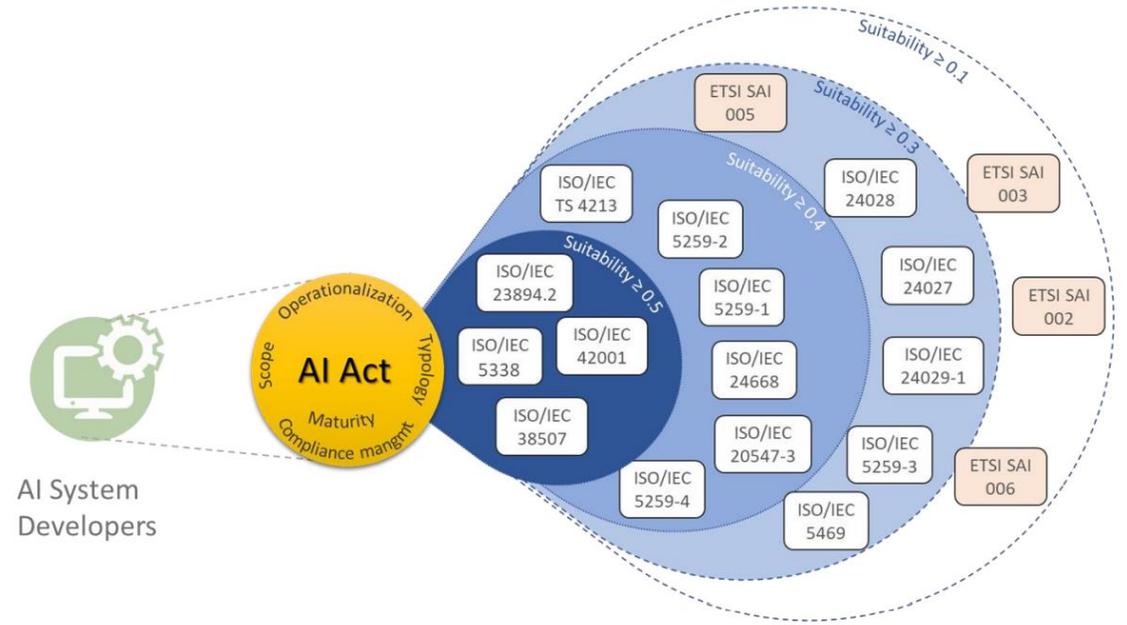


AI Category	Technology
Knowledge representation and reasoning	Expert Systems
Learning	Recommender Systems
	Apprentice by Demonstration
Communication	Machine Translation
	Speech Recognition
Perception	Facial Recognition
	Text Recognition
Planning	Transport Scheduling Systems
Physical interaction (robotics)	Self-Driving Cars
	Home cleaning robots
Social and collaborative intelligence	Negotiation Agents
Integration of technologies	Virtual Assistants

# AI Watch - AI Standardisation Landscape

## Obiettivi:

- Garantire che standard tecnologici adeguati siano disponibili per distributori di sistemi IA ad alto rischio quando sarà in vigore AI Act
- Indirizzare e supportare attività dello European Standardisation Organisations (ESOs)



# AI Watch - Uptake of robotics

## Obiettivi:

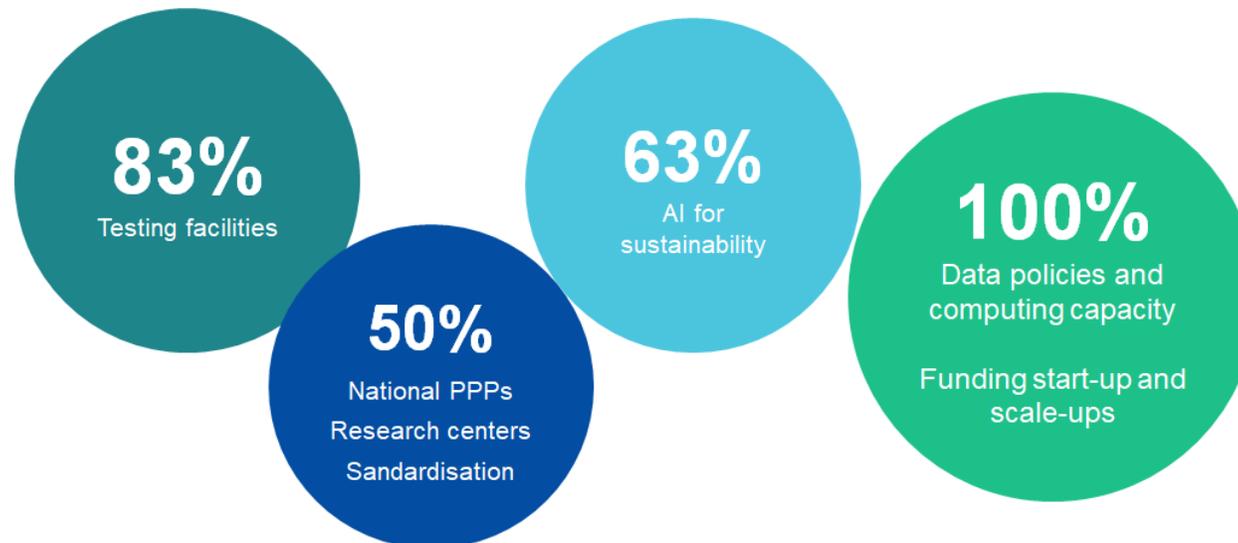
- Stima della share del mercato EU27 market negli ultimi 10 anni per robots industriali e di servizio (installazione e produzione)
- Drivers e barrier alla adozione di RPA (*Robot Process Automation*) e AM (*Automated Machines*)



# AI Watch - Strategie Nazionali

## Report:

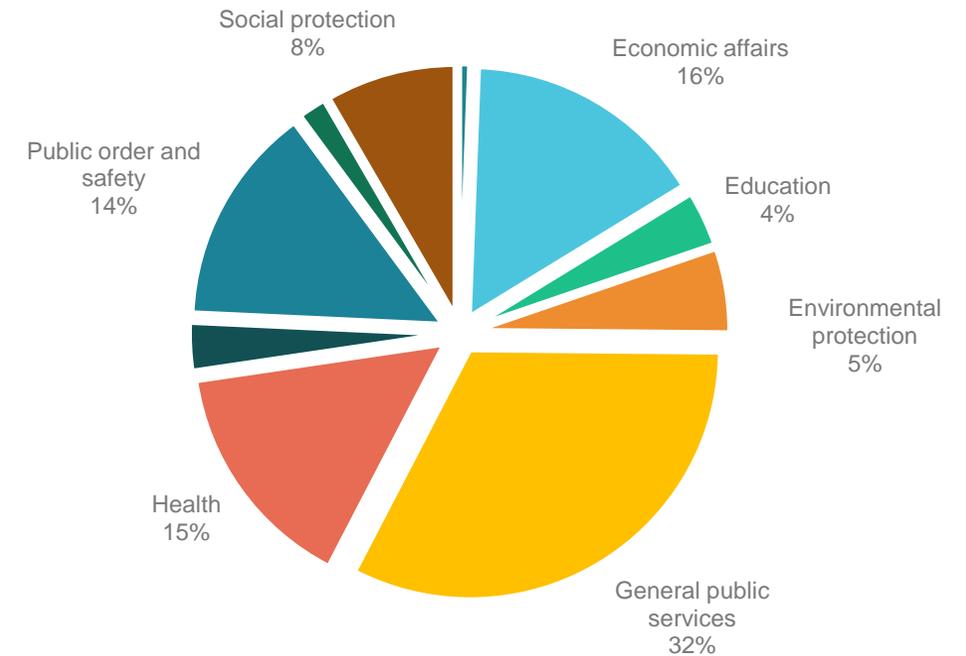
- Analisi comparative delle strategie nazionali in relazione alle priorità del Piano Coordinato (revision 2021)



# AI Watch - IA nei servizi pubblici

## Obiettivi:

- Fornire raccomandazioni ai policy makers
- Offrire una overview dello *status quo* in Europa, considerando *drivers & barriers*



# AI Watch - Trustworthy AI

- AI Act, AI liability
- Veicoli autonomi
- AI e diritti dei minori
- Riconoscimento facciale



Honda Research Institute Japan & European Commission, Joint Research Centre

Case study

**Name of initiative**  
Haru Robot

**Implementing organization**  
Honda Research Institute Japan (HRI-JP)  
European Commission, Joint Research Centre (JRC)

**Initiative type**  
Artificial intelligence (AI) system

**About the initiative**  
Haru is a prototype robot that aims to stimulate children's cognitive development, creativity, problem-solving and collaborative skills. Once fully developed, it is intended to be used in the home environment, as well as in educational settings, by children from different cultural backgrounds. Haru's design process involved children in Japan and Uganda to assess how they viewed concepts of fairness and explainability.

**Alignment with UNICEF Policy Guidance on AI for Children**  
The initiative has aimed to:

- Prioritize fairness and non-discrimination for children
- Provide transparency, explainability and accountability for children

**Location**  
Japan, Europe and Global

**Launched**  
Prototype, pilot initiated in 2020

unicef | for every child



© European Union 2022 - JRC128170



## Artificial Intelligence in Autonomous Vehicles: towards trustworthy systems

### HIGHLIGHTS

- As Artificial Intelligence (AI) is the main enabler of Autonomous Vehicles (AVs), and autonomous mobility is a scenario of high-risk nature, future sectorial regulations of AVs are expected to be aligned with the AI Act.
- Beyond requirements of safety and robustness, other important criteria to be considered include human agency and oversight, security, privacy, data governance, transparency, explainability, diversity, fairness, social and environmental well-being and accountability.
- These trustworthy requirements for AVs have a heterogeneous level of maturity and bring new research and development challenges in different areas. A specific analysis of the evaluation criteria for trustworthy AI in the context of autonomous driving is needed.
- There is a window of opportunity to define a European approach to AVs in future implementing acts, by including requirements of trustworthy AI systems in harmonized procedures for the type-approval of AVs at EU level.

*'A European approach to future harmonized sectorial procedures for the type-approval of autonomous vehicles can be based on the requirements of trustworthy artificial intelligence'*

### FROM TRUSTWORTHY ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO TRUSTWORTHY AUTONOMOUS VEHICLES

**Autonomous Vehicles and Artificial Intelligence**  
It is no coincidence that advances in autonomous driving are developing in parallel with those in AI as the **main enabler for assisted, automated and autonomous<sup>1</sup> driving is AI.**

<sup>1</sup> The approach proposed to refer to vehicles with automated driving systems is to consider assisted for SAE Levels 1 and 2 (driver),

automated for SAE Level 3 (backup driver) and autonomous for SAE Levels 4 and 5 (passenger).

Joint Research Centre

[https://ai-watch.ec.europa.eu/topics/trustworthy-ai\\_en](https://ai-watch.ec.europa.eu/topics/trustworthy-ai_en)

[https://ai-watch.ec.europa.eu/publications/automatedautonomous-driving\\_en](https://ai-watch.ec.europa.eu/publications/automatedautonomous-driving_en)

# AI Watch Index

- Visione integrate di IA e posizione Europea nel quadro globale
- 5 dimensions
- per sintetizzare gli output di AI Watch

AI Watch Index dimension	Sub-dimension	Indicator name
G - Global view on the AI landscape	AI activity	G1: AI economic players
		G2: AI players intensity
	AI areas of strength	G3: AI areas of specialisation: comparative advantage in AI thematic areas
		G4: AI thematic hotspots
		G5: EU's comparative advantage in industrial robotics' trade
		G6: AI investments in the EU
I - Industry	Industry	I1: AI firms' profile
		I2: Robotics start-ups in the EU
R - Research and development	R&D activity	R1: AI players in AI R&D
		R2: AI R&D activity score
	Network of collaborations	R3: AI R&D collaborating countries
		R4: Peer-to-peer collaborations
		R5: Strategic position in the network of collaborations
T - Technology	Performance of AI	T1: Performance of AI research
	Standardisation	T2: Standardisation activity engagement
S - Societal aspects	Diversity in research	S1: Gender Diversity index (GDI)
		S2: Geographic Diversity index (GeoDI)
		S3: Business Diversity index (BDI)
		S4: Conference Diversity index (CDI)
		S5: AI in university programmes in the EU
	Higher education	S6: University places with AI content in the EU
		S7: AI intensity in university places in the EU

# L'ecosistema della Intelligenza Artificiale

AI Landscape

L'approccio analitico TES applicato all'ecosistema  
dell'Intelligenza Artificiale

# L'ecosistema di IA

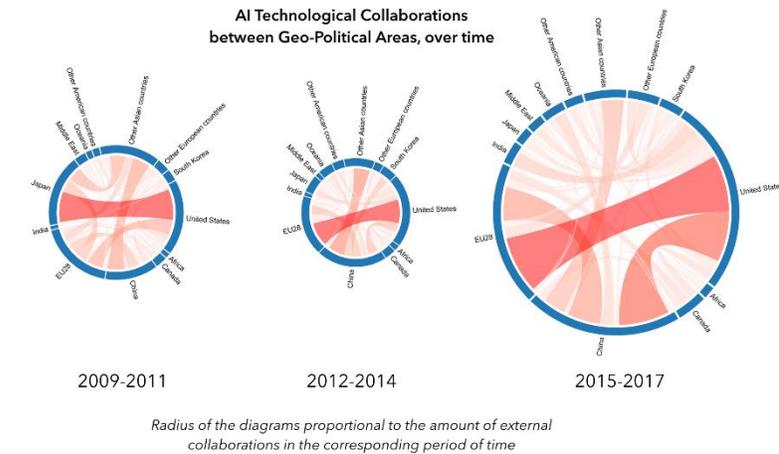
## La UE nel prospettiva mondiale di IA: AI Landscape

→ Mappatura di molteplici aspetti dell ecosistema di IA

- Identificazione dei principali protagonisti
- Quadro competitivo mondiale, europeo, e diversità regionali
- Aree tematiche: profili nazionali, hotspots nazionali e regionali
- Capacità industriali in IA: localizzazione delle imprese e performance
- Composizione dell'industria: età delle imprese, dimensioni, settori di appartenenza
- Attrattività ed Eccellenza nella Ricerca
- Rete europea della ricerca

### Altri aspetti oggetto di analisi

- ❖ scenari evolutivi, trend emergent
- ❖ struttura e dinamica delle interazioni esplicite e latenti
- ❖ meso-strutture emergenti
- ❖ approccio olistico
- ❖ prospettive di autonomia strategica
- ❖ diversità di ruoli nella rete ed evoluzione



# Pannello di controllo online AI Watch landscape

## AI ECOSYSTEM OVERVIEW (2009-2020)

EU-only co-funded activities are not considered as such in this world wide overview.

Total number of AI agents

44.62k

Number of AI firms

41.62k

AI Patent applications

95.75k

AI Frontier Research publicati...

4.71k

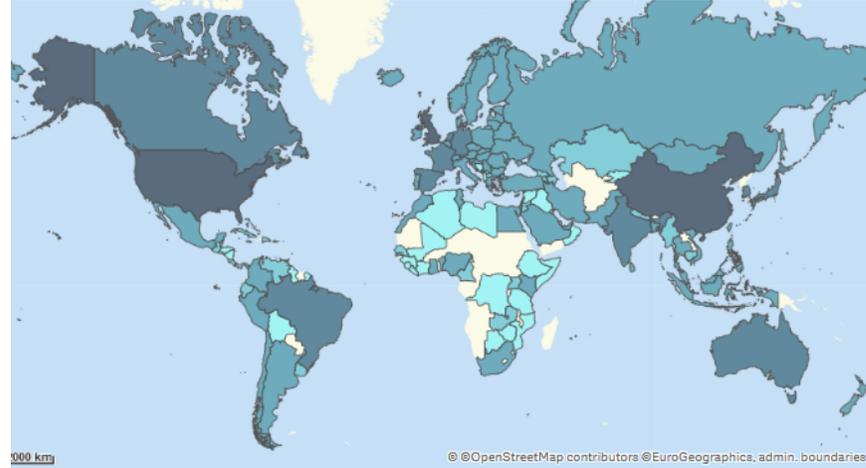
Geographical Area

Country

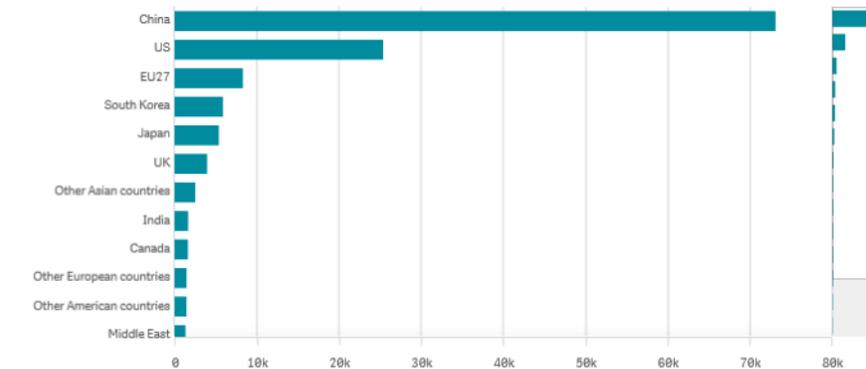
DataSource

### Economic Agents in the AI ecosystem by Country

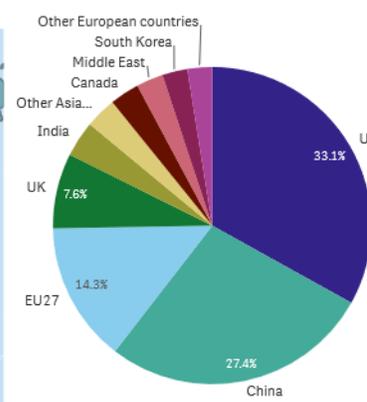
Colors proportional to total number of agents



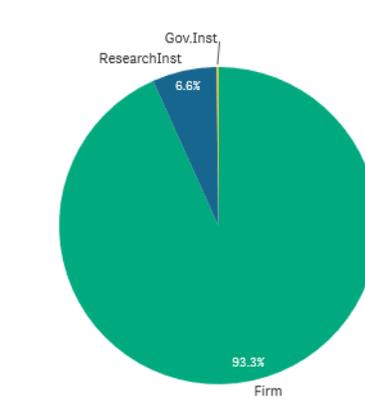
### Activities by Geographical Area



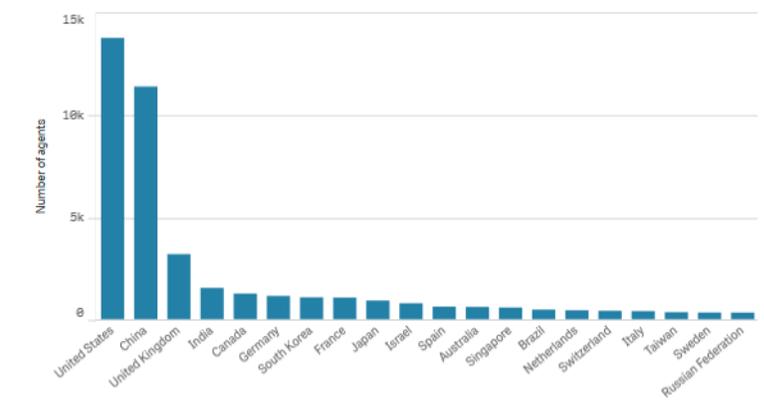
### Economic Agents by Geographical Area



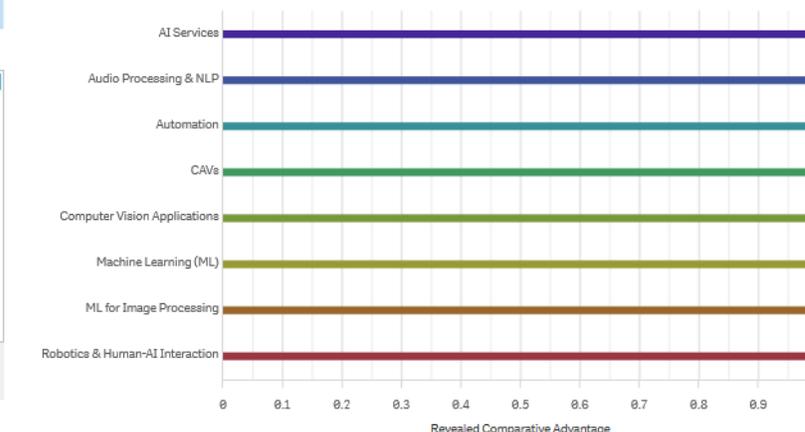
### Economic Agents by Organisation Type



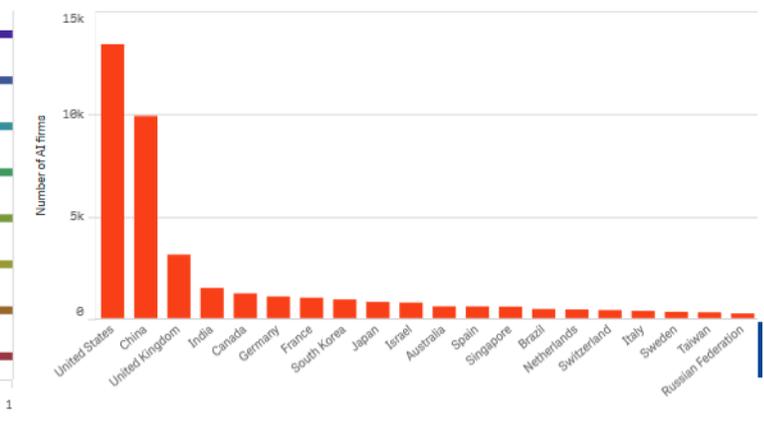
### Economic Agents in the AI ecosystem by Country (top 20)



### Revealed Comparative Advantage by Thematic Area

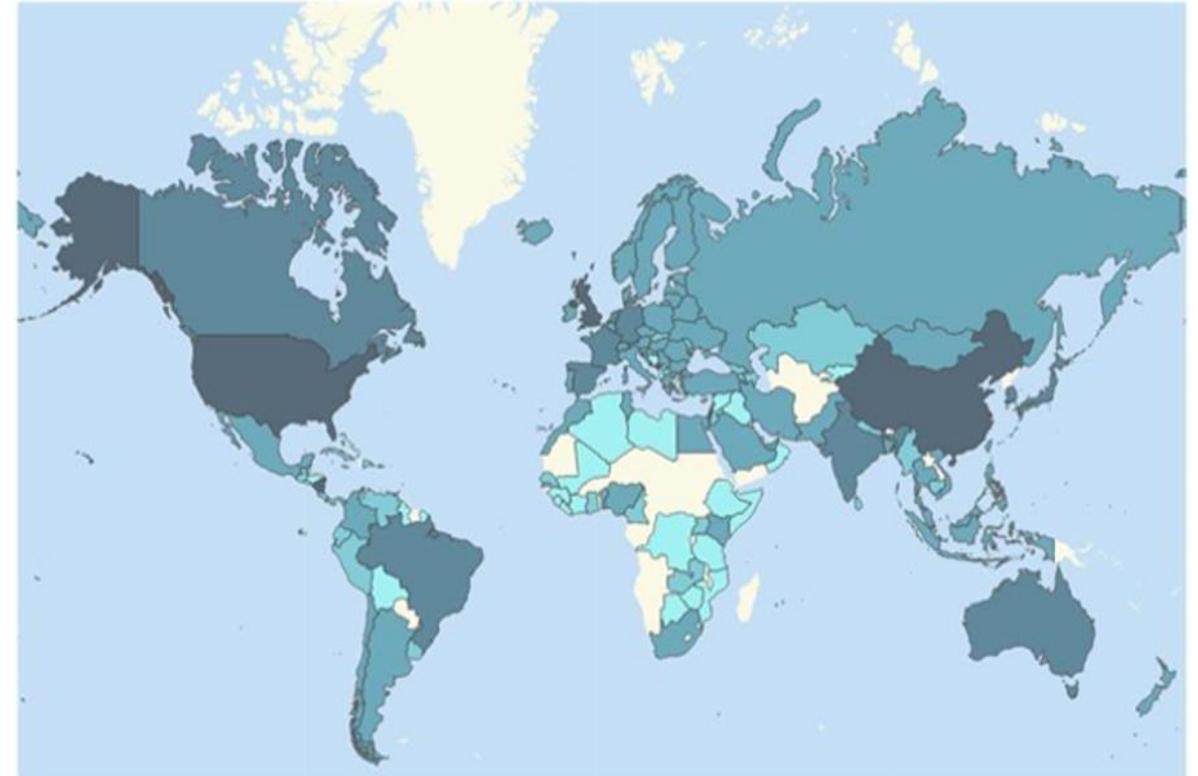


### Firms in the AI ecosystem by Country (top 20)

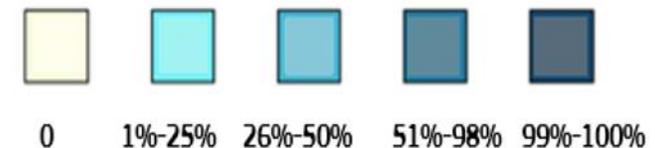


# Le dimensioni dell'ecosistema IA

- Il 13% degli agenti identificati a livello mondiale risiede in UE (5,900 di 45mila~),
- Ed il 13% delle imprese (5,500)
- A livello nazionale, **Germania** (6° con 1,140 agenti) e **France** (8° con 1,100) sono i soli due paesi UE tra i primi 10 a livello mondiale



Percentile groups based on the number of AI players

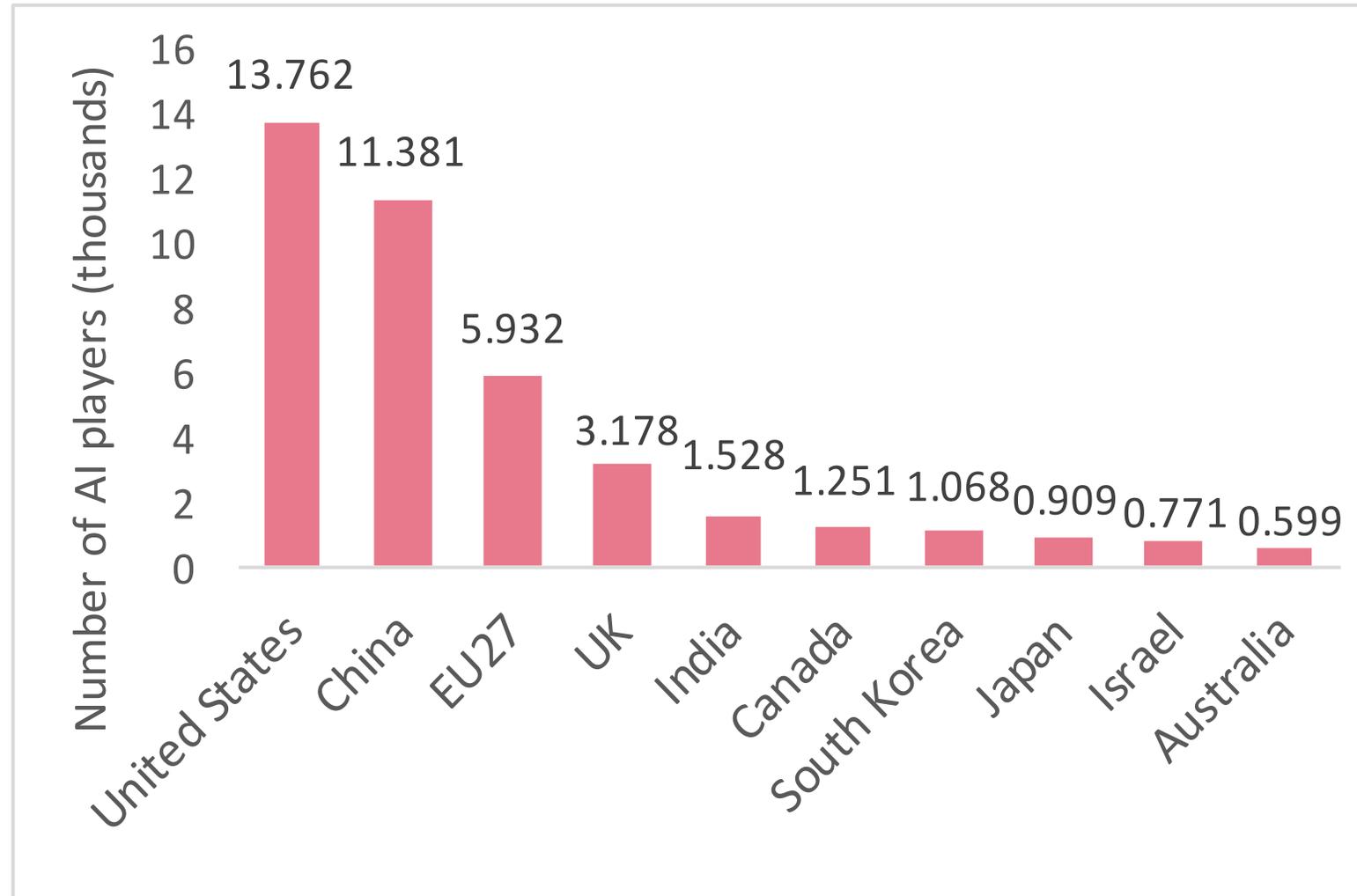


Agenti IA per paese, 2009-2020 (Percentili per numero di agenti)

# Le dimensioni dell'ecosistema IA

- **La UE é al 3° posto dopo US e Cina** nel panorama mondiale (13K e 11K agenti, rispettivamente).
- Seguono UK, India e Canada
- Ma: vanno considerati vari fattori (dimensioni delle economie, numero di attività, etc..)

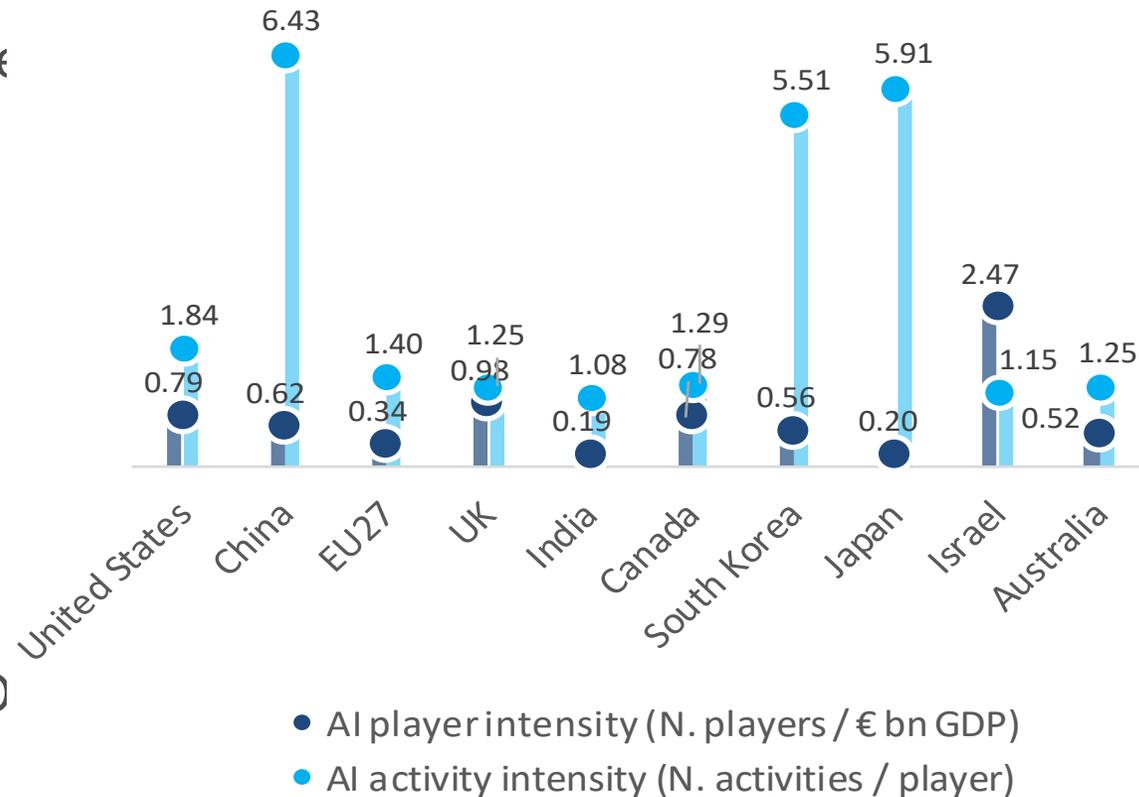
Agenti IA per paese, top 10



# Indicatori di intensità

- **Intensità rispetto agli agenti IA**  
contestualizzando rispetto alla dimensione delle economie: UE in 8<sup>a</sup> posizione
- Intensità maggiore: IL (2.5), UK, US, CA
- **Intensità rispetto alle attività IA:**  
numero di attività per agente: UE in 5<sup>a</sup> posizione
- Intensità maggiore: CN (6.4), JP (5.9), KO (5.5)

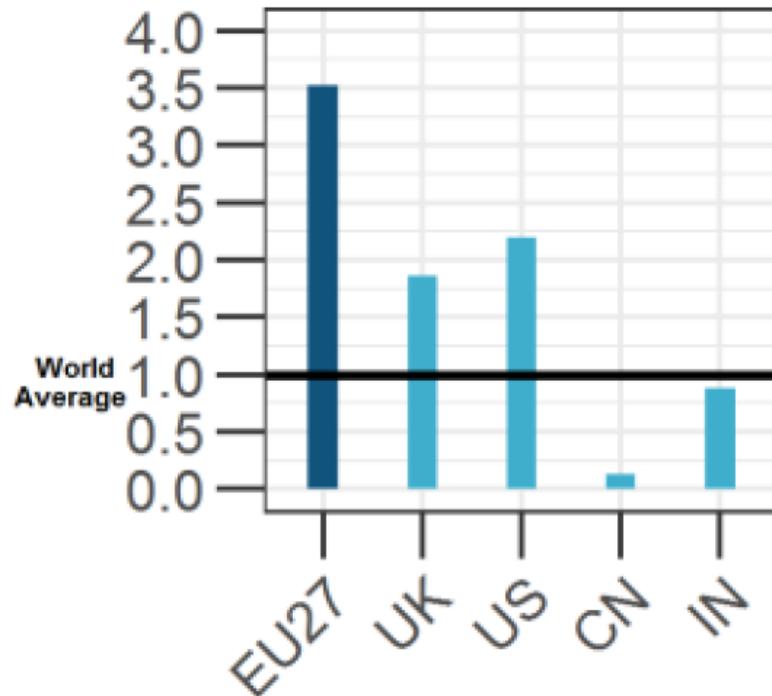
AI intensity by country (top 10), 2009-2020



# Specializzazione UE in Robotics & AI Services

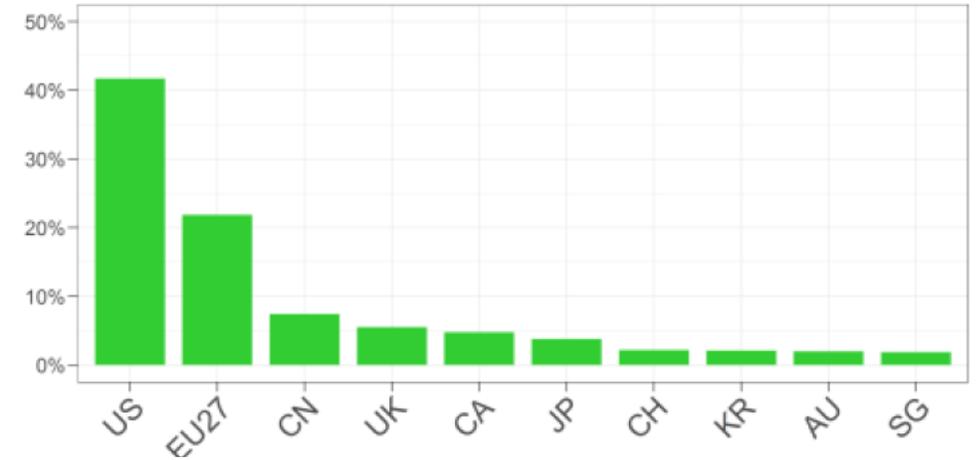
- 22% delle attività mondiali di robotica in UE, seconda dopo US

## Robotics



Vantaggio Comparato (RCA) in Robotica

## Robotics



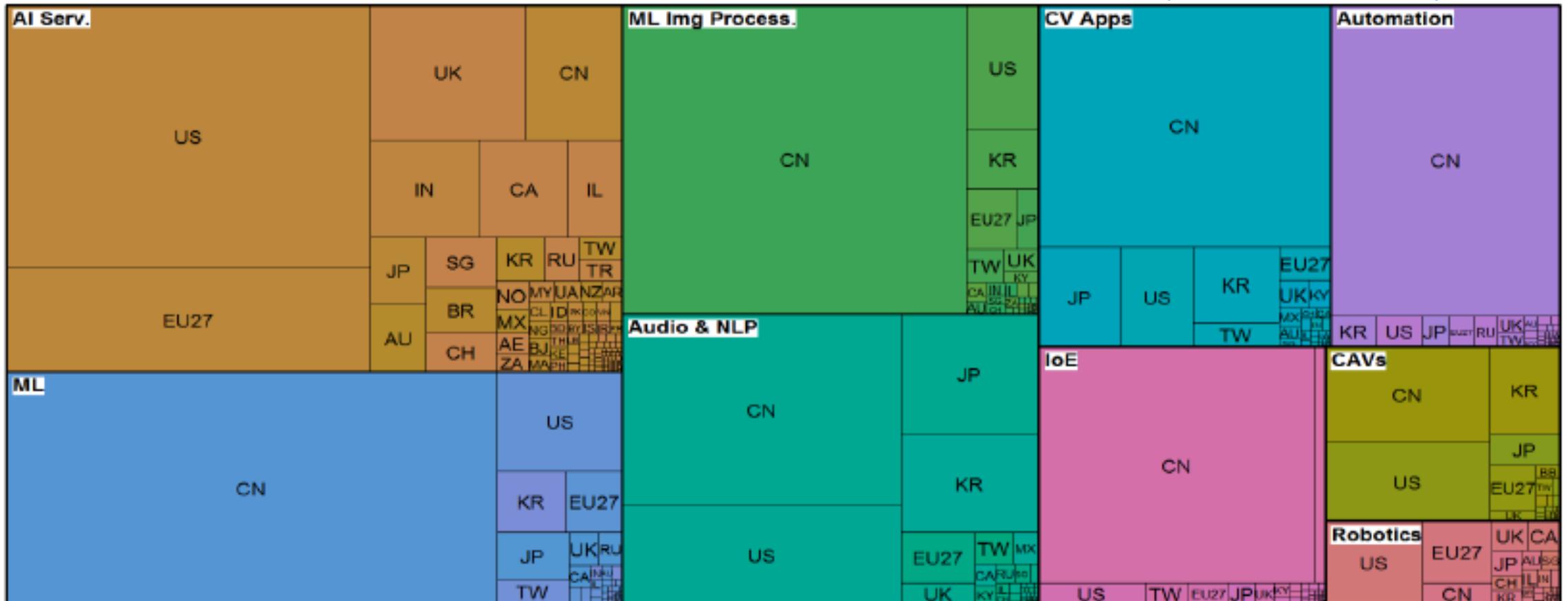
Nr attività per paese in Robotica  
(% su totale mondiale)

- La UE ha uno dei vantaggi comparati più alto in Robotica (1.6 volte il livello di specializzazione di US, 1.9 volte quello di UK e 3.5 volte la media mondiale) in quanto concentra molte attività in questo dominio
- La EU ha la opportunità di sfruttare la robotica per migliorare la propria competitività ed autonomia strategica

# Le attività IA nel mondo

- US ha la maggioranza delle attività nelle aree tematiche **AI services** (42.4%) and **Robotics** (41.7%)
- **Cina** conduce in tutte le altre aree tematiche

Distribuzione delle attività IA per area tematica e paese

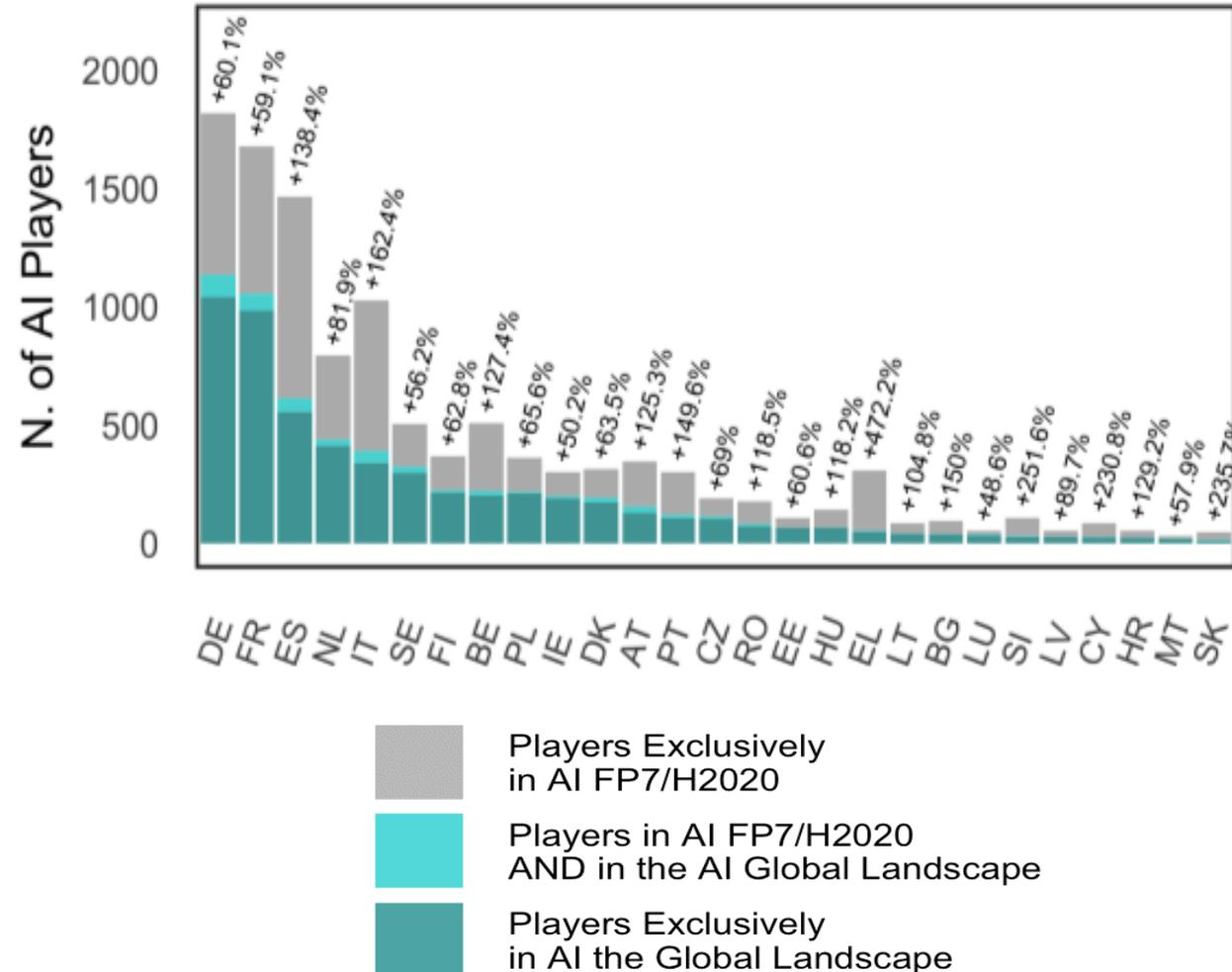


# Il panorama europeo

- **Germania, Francia e Spagna** in testa
- **Paesi Bassi e Italia:** la posizione é fortemente influenzata dalla inclusione dei progetti europei
- **Finanziamenti europei alla ricerca:** ruolo sostanziale nello sviluppo delle eccellenze europee
  - Numero di agenti raddoppia considerando FP7/H2020 \* (+ 91%)
  - Diverse proporzioni in diversi paesi
  - Partecipazione di agenti che non hanno core business in IA (8% hanno altra attività IA, tra i quali 15% sono istituti di ricerca)

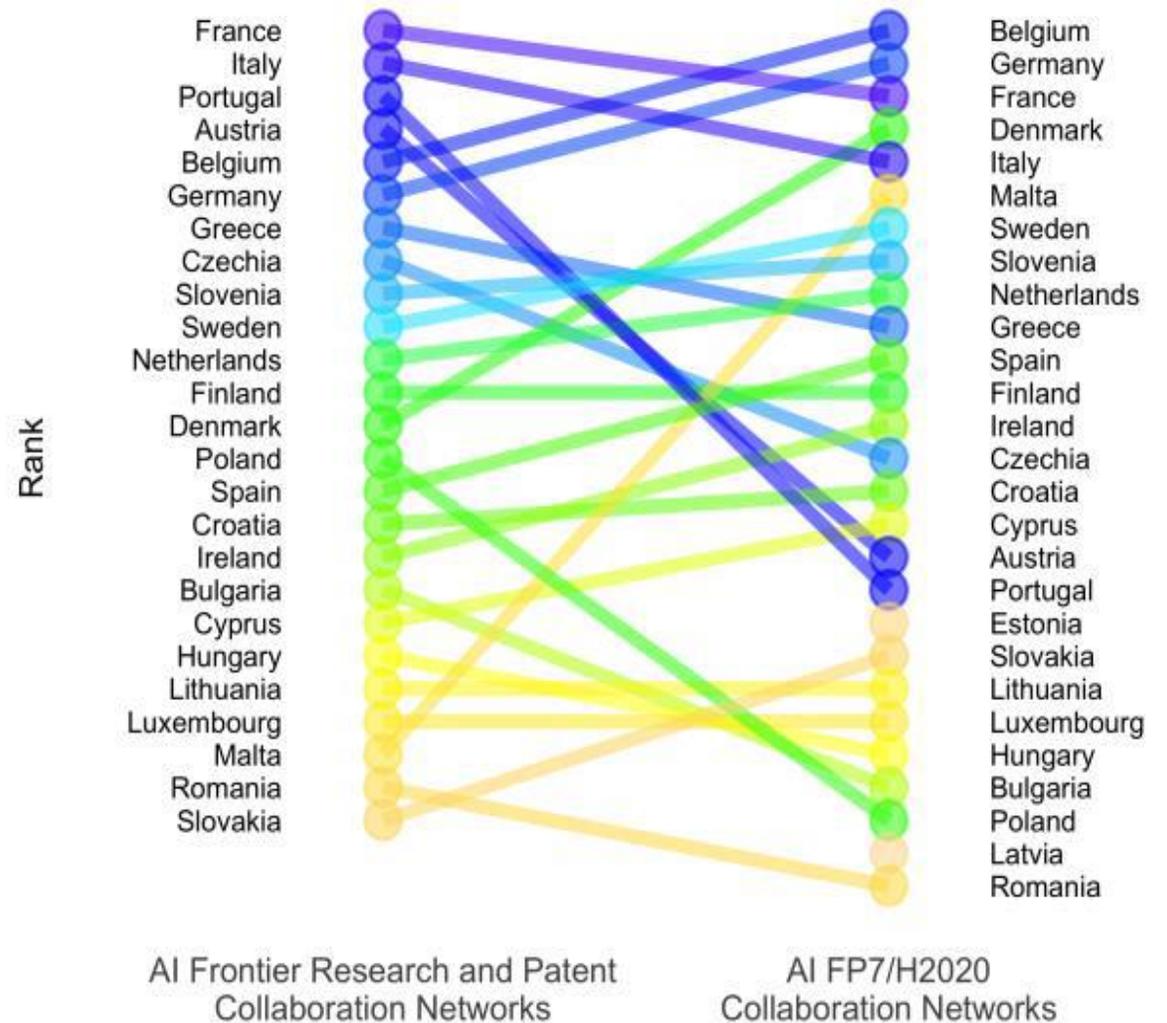
(\*) non inclusi nella comparazione internazionale

Agenti in IA per paese



# Il panorama europeo

- Confronto delle posizioni strategiche nelle reti di ricerca e sviluppo, e nei progetti finanziati UE
- **Francia, Italia, Belgio e Germania tra top 6 in entrambe le classifiche**
  - **Formazione di reti di eccellenza!**



Posizione Strategica in AI R&D: classifiche nelle sotto-reti di Ricerca e innovazione, e di Progetti UE

# Per approfondire

Un'Europa pronta per l'era digitale

[https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age\\_it](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age_it)

Europe's Digital Decade

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/europes-digital-decade>

AI Watch

[https://ai-watch.ec.europa.eu/index\\_en](https://ai-watch.ec.europa.eu/index_en)

AI Watch worldwide landscape online dashboard

[https://web.jrc.ec.europa.eu/dashboard/AI\\_WATCH\\_LANDSCAPE/index.html?bookmark=overview](https://web.jrc.ec.europa.eu/dashboard/AI_WATCH_LANDSCAPE/index.html?bookmark=overview)

JRC report: AI Index 2021

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128744>

JRC Report: Academic offer of Advanced Digital Skills in 2020-21: International Comparison

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128844>

JRC Policy Brief: EU in the global Artificial Intelligence landscape

[https://ai-watch.ec.europa.eu/news/science-policy-brief-eu-global-ai-landscape-2021-11-10\\_en](https://ai-watch.ec.europa.eu/news/science-policy-brief-eu-global-ai-landscape-2021-11-10_en)

# Grazie!

## Restiamo in contatto



EU Science Hub: [ec.europa.eu/jrc](https://ec.europa.eu/jrc)



@EU\_ScienceHub



EU Science Hub – Joint Research Centre



EU Science, Research and Innovation



EU Science Hub