

Intelligenza artificiale e competitività dell'Europa e dell'Italia

Stefano da Empoli

Presidente Istituto per la Competitività (I-Com)

Audizione Indagine conoscitiva sull'Intelligenza Artificiale
Commissioni Lavori pubblici e Comunicazioni e Industria
Senato della Repubblica
23 luglio 2020



INTRODUZIONE ALLE TECNOLOGIE IA

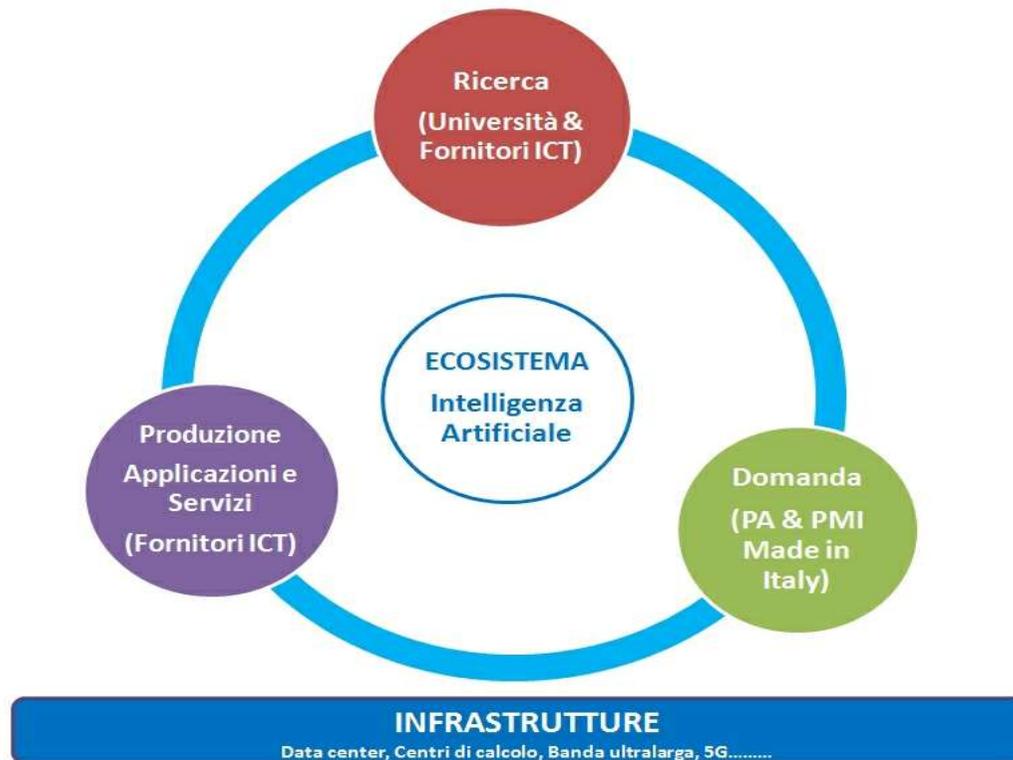
Perchè l'IA è un insieme di tecnologie «general purpose»

| Prodotti e tecnologie | Potenzialità | Ambiti rilevanti |
|---|---|--|
| Realtà aumentata | Intuizioni Cross-Channel, Traduzione lingue, Mappe 3-D, Shopping Virtuale | Turismo e Viaggi; Vendita al dettaglio |
| Chatbot e agenti intelligenti | Servizio clienti e Customer Experience, Prodotti personalizzati, Knowledge Management | Elettronica di consumo; Viaggi; Vendita al dettaglio; Vendite B2B; Servizi legali |
| Auto a guida autonoma e droni | Trasporto, Assicurazione sulla qualità, Sicurezza | Trasporto e logistica, Petrolio e gas, Manifatturiero; Sicurezza |
| Visione artificiale (Imaging) | Diagnostica virtuale, Gestione dei marchi, Garanzia di qualità | Medicina; Gestione sanitaria; Manifatturiero; Architettura e Pianificazione urbana; Vendita al dettaglio; Cibi e bevande; Sicurezza |
| Machine Learning | Analisi predittiva, gestione della conoscenza, Sviluppo software | Pianificazione delle città; Servizi finanziari e legali; Viaggi Vendita al dettaglio Elettronica di consumo; Salute; Sicurezza; Trasporto pubblico |
| Riconoscimento vocale ed elaborazione del linguaggio naturale | Traduzione di lingue, lettura e interpretazione di testi, trascrizione di testi | Digital Marketing; Customer Experience; Sanità; Turismo e Viaggi; Risk Management; Servizi Legali |
| Robotica | Automazione dei processi manuali | Sicurezza; Manifatturiero; Smart Home; Trasporto; Sanità |
| Realtà virtuale | Teleconferenza, gioco, intrattenimento, esperienze virtuali | Vendita al dettaglio; Giochi; Media e Intrattenimento; Sanità; Manifatturiero |

Uomini e macchine: competizione o collaborazione?

| | Strengths | Limitations |
|--------|--|--|
| Humans | Judgment is excellent | Prone to fatigue and interaction |
| | Excellent hand-eye coordination | Tremor limits fine motion |
| | Dexterity is excellent | Outside natural scale it has limited ability and dexterity |
| | Having capability of integration of multiple information sources | Not possible to see by tissue |
| | Trained by easily | Bulky end effectors, hence accuracy decreases |
| | Able and versatile to improvise | Geometrically less accurate Sterility is not easy Quickly infected and not protest against radiation |
| Robots | Higher geometric accuracy | Poor decision |
| | Untiring and stable | Adoption is not fast |
| | Fight against radiation | Limited dexterity |
| | Having many degree of freedom in motion analysis | Problems in hand-eye coordination |
| | Able to integrate multiple sources of numerical and sensor data | Not up to mark haptic sense Problem occurs when complexity |

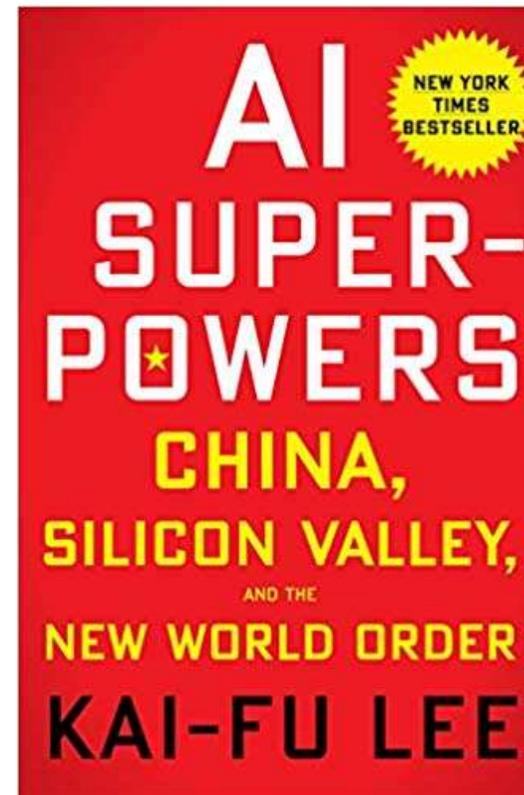
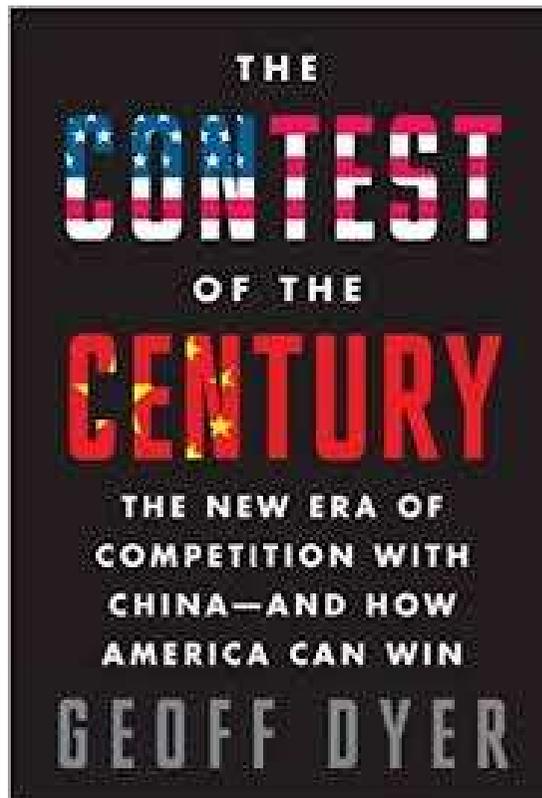
L'ecosistema dell'IA: sviluppo e adozione sono entrambi prioritari e richiedono policy differenziate



Ottobre 2019

LA COMPETIZIONE GLOBALE E IL RUOLO DELL'EUROPA

L'Europa è in ritardo per partecipare alla corsa all'intelligenza artificiale?

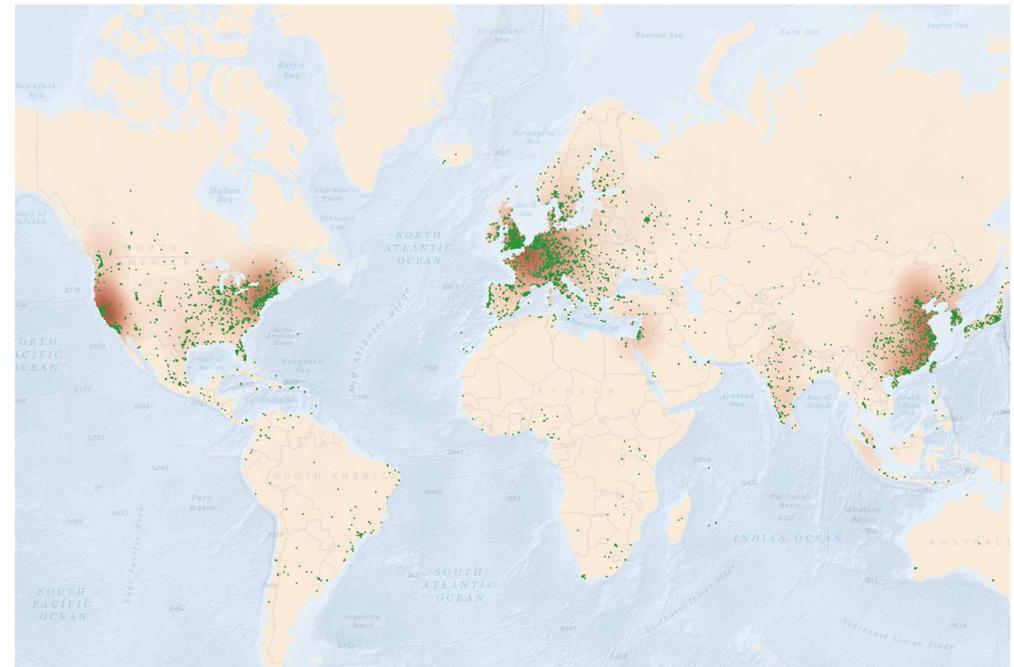
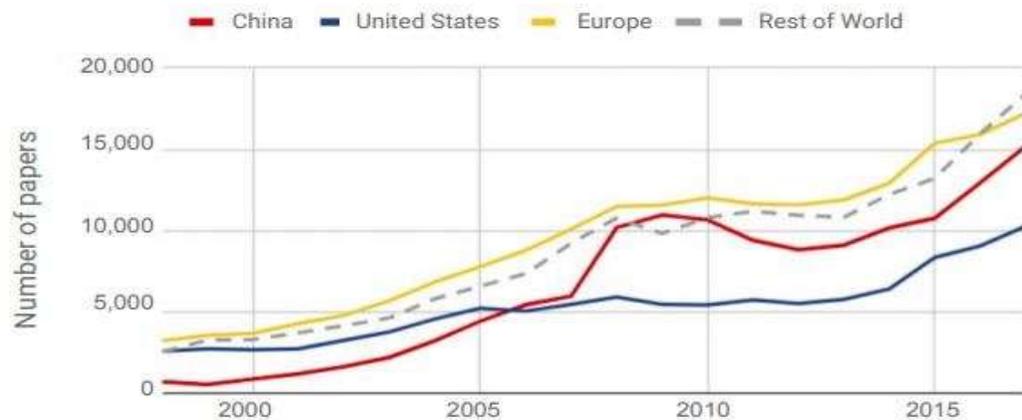


BUONE NOTIZIE



L'UE è tra le zone geografiche con il maggior numero di player attivi nell'intelligenza artificiale (25%), appena dietro gli Stati Uniti (26%) e appena davanti alla Cina (24%)

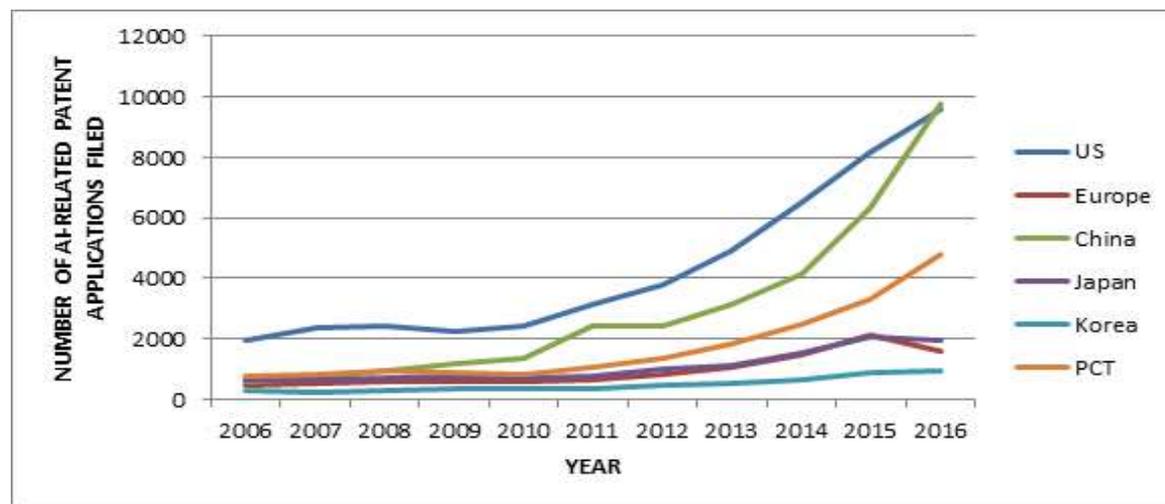
Annually published AI papers on Scopus by region (1998–2017)
Source: Elsevier



Fonte: Commissione europea

...nella pratica invece i risultati non sono (ancora) all'altezza della sfida

CATTIVE NOTIZIE



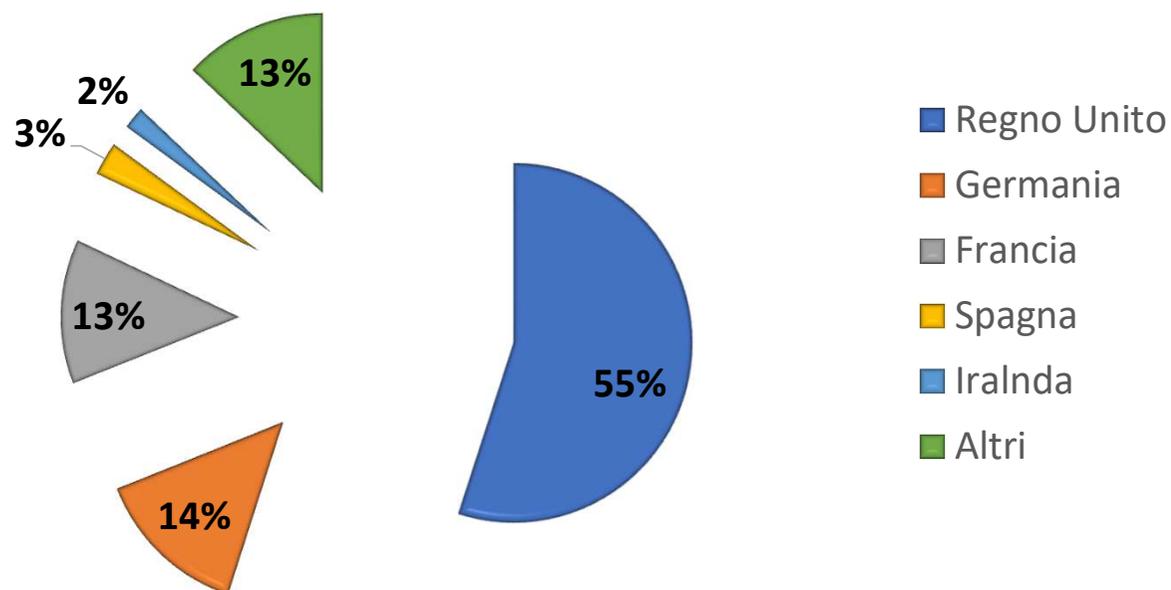
...ancora pochi investimenti

Nel 2018, le società statunitensi hanno investito \$ 18,7 miliardi in AI, rispetto ai \$ 14,35 miliardi della Cina. I 5 maggiori Stati membri dell'UE non sono stati nemmeno in grado di raggiungere insieme il livello degli investimenti nel Regno Unito (\$ 1,255 miliardi contro \$ 1,27 miliardi), e hanno solo leggermente superato Israele (\$ 1,044 miliardi).

Tuttavia, anche in termini di investimenti pubblici, gli Stati Uniti stanno allocando grandi risorse, così come la Cina.

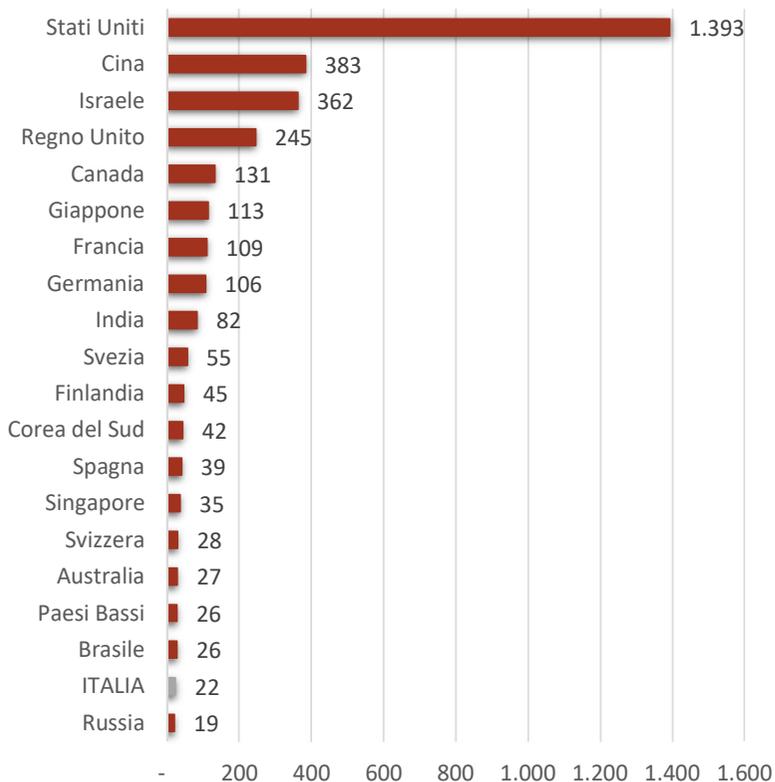
Brexit rappresenta un ulteriore problema per la competitività dell'Europa

Investimenti in private equity in startup IA con sede nell'UE (2011-1° semestre 2018)



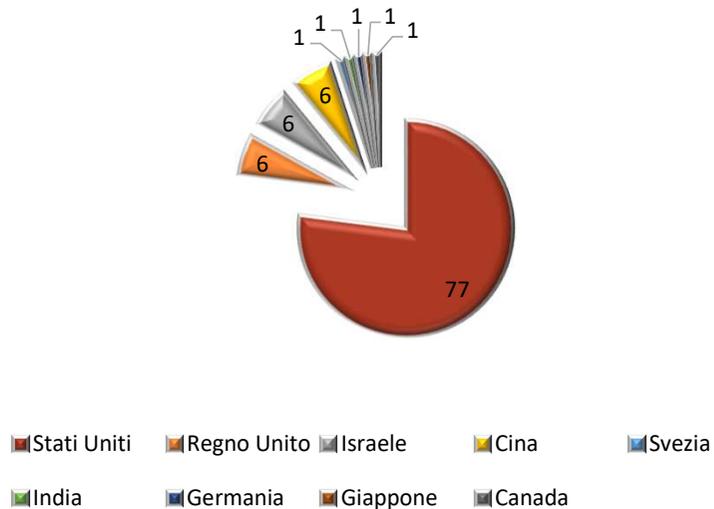
Poche startup europee e pochissime italiane nell'élite IA mondiale

Distribuzione globale delle startup IA



Il Regno Unito si conferma primo Paese in Europa anche se si guarda alle realtà più promettenti in ambito IA

Le 100 start-up IA più promettenti a livello mondiale



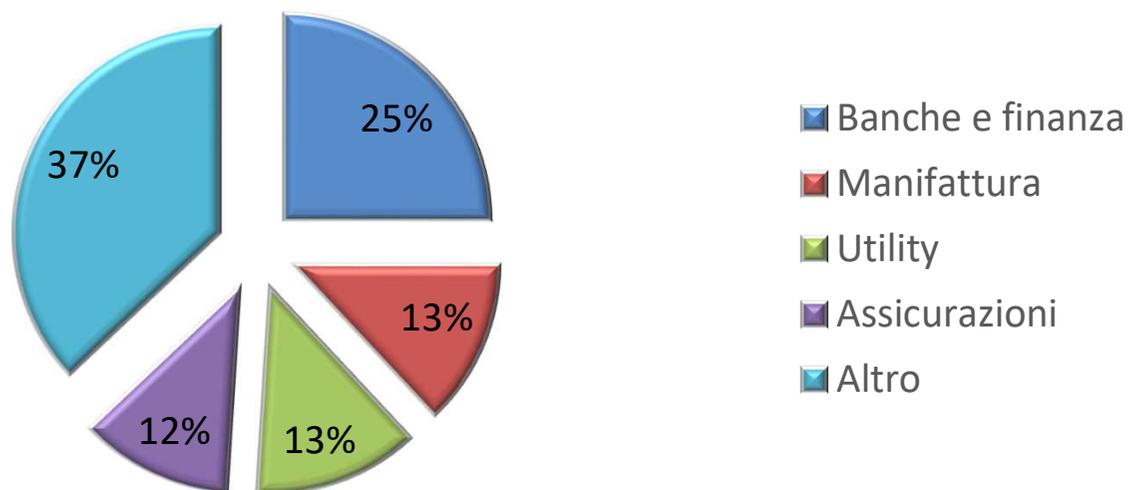
Fonte: Asgard e Roland Berger (2018)

Fonte: CB Insight (2019)

LE OPPORTUNITÀ DERIVANTI DALL'IA PER IL SISTEMA PRODUTTIVO ITALIANO

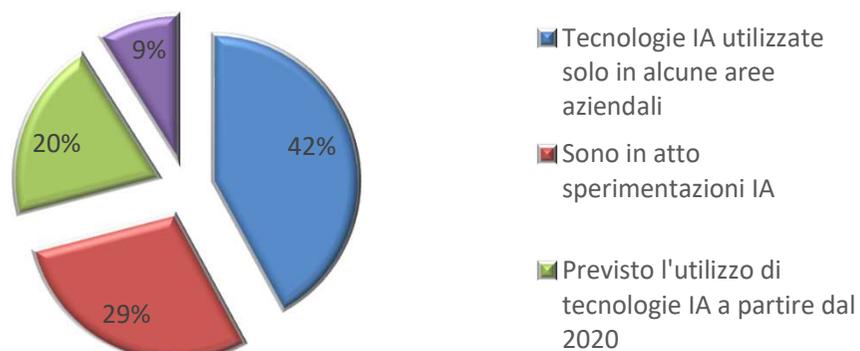
«In Italia si fa strada l'Intelligenza artificiale e il mercato - tra software, hardware e servizi - nel 2019 raggiunge il valore di 200 milioni di euro, di cui il 78% commissionato da imprese italiane e il 22% come export»

Ripartizione del mercato italiano dell'IA, per settore



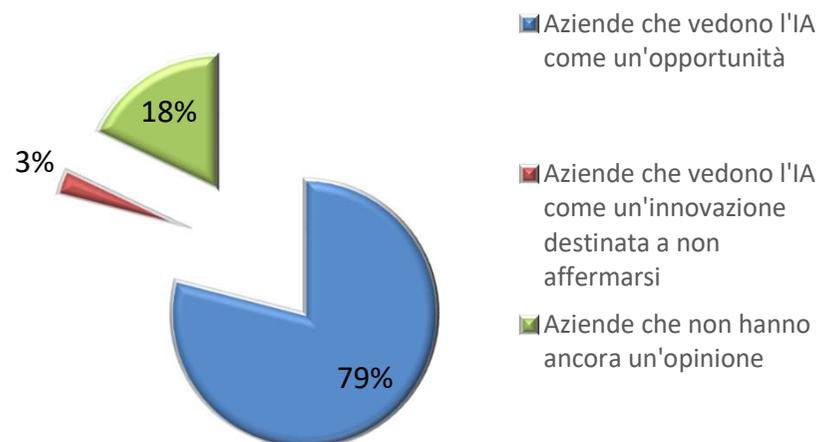
Livello di diffusione e percezione dell'IA nelle aziende italiane

- Il 70% delle aziende italiane intervistate da NetConsulting cube nel corso del 2019 utilizza tecnologie IA o ha avviato progetti di sperimentazione, mentre il 20% ha avviato studi di fattibilità e approfondimenti per individuare metodi di applicazione e *skill* necessari, prevedendo il lancio di attività in quest'area a partire dal 2020. Infine, il 9% non prevede l'utilizzo di soluzioni IA



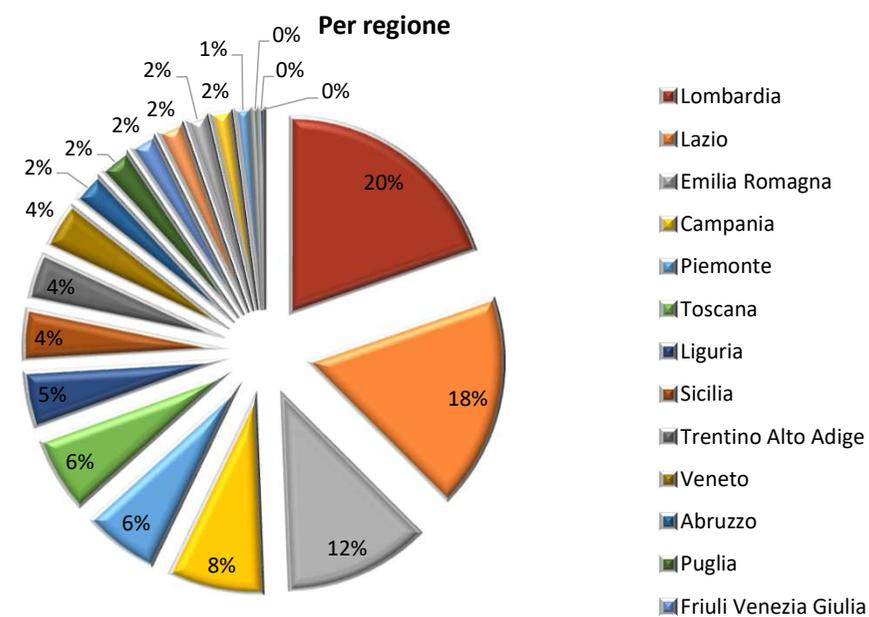
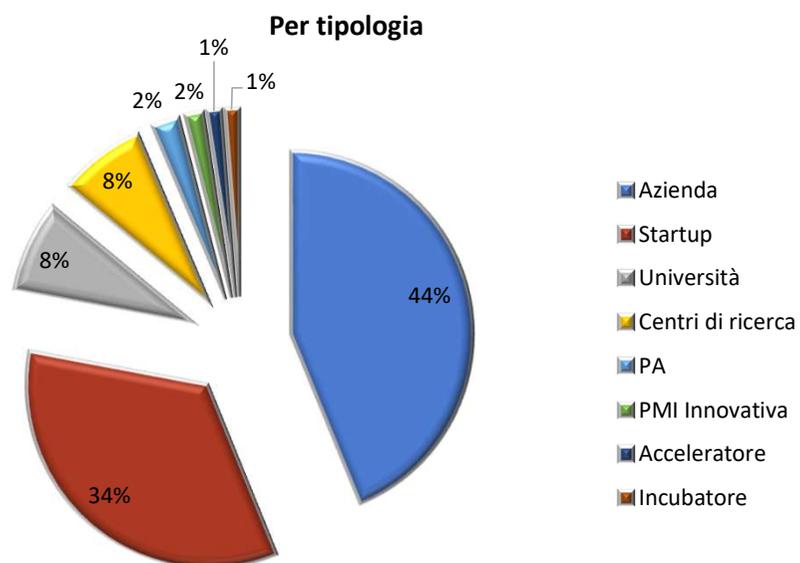
Fonte: Anitec-Assinform (2020)

Il 79% delle aziende intervistate nell'ambito dell'Osservatorio del Politecnico di Milano vede l'intelligenza artificiale come un'opportunità, solo il 3% come un'innovazione destinata a non affermarsi



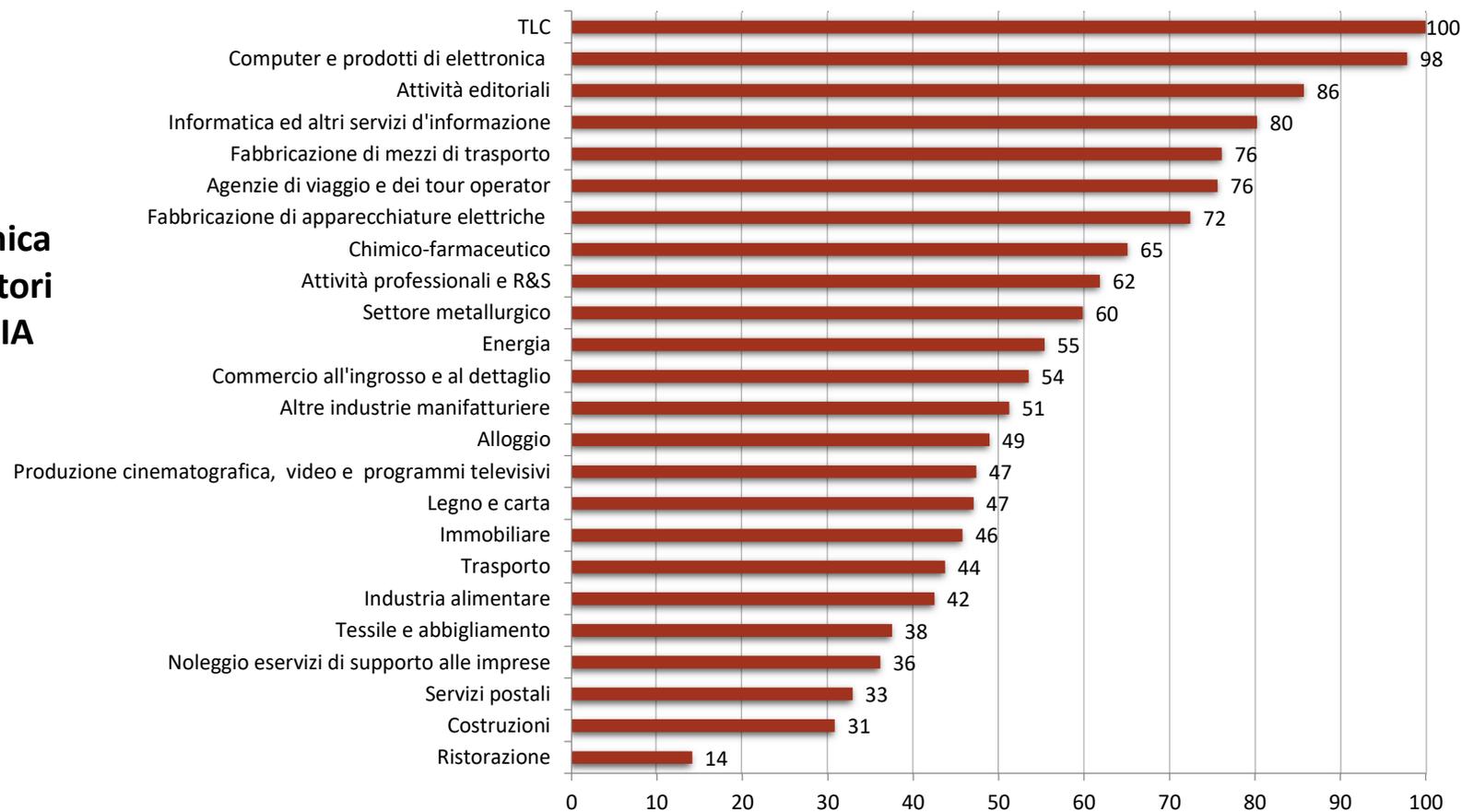
Fonte: Osservatorio Artificial Intelligence della School of Management del Politecnico di Milano (2020)

L'ecosistema IA in Italia



Quali settori italiani sono più avanti nell'IA

Indice di adozione delle nuove tecnologie nei settori economici italiani



TLC, computer e prodotti di elettronica e attività editoriali sul podio dei settori italiani più inclini all'adozione dell'IA

L'indice I-Com 2019 sul grado di preparazione all'IA dei Paesi europei: dove si posiziona l'Italia (1/2)

L'indice I-Com 2019 sul grado di preparazione all'IA dei Paesi europei intende offrire un'analisi del grado di adozione di tecnologie e applicazioni intelligenti da parte dei singoli Stati Membri. L'indice sintetico tiene conto di 13 variabili strettamente connesse al tema e si riferiscono all'adozione delle tecnologie (dalla 1 alla 7), alle competenze (dalla 8 alla 10) e alla sicurezza (11) e alle infrastrutture di rete (dalla 12 alla 13):

- 1. Imprese che utilizzano tecnologie RFID.** In Europa, il 12% delle imprese utilizza tecnologie per l'identificazione delle frequenze radio utili per l'identificazione delle persone, per il monitoraggio della catena del valore o per l'identificazione del prodotto post-vendita. L'Italia si colloca di 1 p.p. (13%) al di sopra della media europea.
- 2. Imprese che dispongono di un pacchetto software ERP per condividere informazioni tra le diverse aree funzionali.** La percentuale di imprese europee che ha utilizzato software ERP nel 2017 è pari al 34%. L'Italia con il 37% delle imprese che dispongono di software ERP si posiziona nella prima metà della classifica.
- 3. Imprese che utilizzano CRM.** Nel 2017, il 33% delle imprese europee ha utilizzato software CRM. In Italia, la diffusione di software CRM è al di sotto della media europea di 2 p.p.
- 4. Imprese che acquistano servizi cloud computing di alta qualità.** A livello europeo il 14% delle imprese ha acquistato e dunque utilizzato servizi sofisticati di cloud computing. L'Italia è poco al di sotto della media europea (11%), dopo a Spagna, Francia ma avanti alla Germania.
- 5. Imprese che analizzano Big Data da qualsiasi fonte.** Il 12% delle imprese europee ha analizzato Big Data da qualsiasi fonte nel 2018. In Italia, invece, il 7% delle imprese ha analizzato Big Data, poco più di quanto registrato in Ungheria, Austria e Cipro.
- 6. Imprese che utilizzano la stampa 3D.** Il 4% delle imprese italiane ha utilizzato la stampa 3D nel 2018, in linea con il dato europeo.
- 7. Imprese che utilizzano robot.** Il 9% delle imprese italiane con almeno 10 dipendenti ha già adottato una forma di automazione, superando la media europea che si attesta al 7%.
- 8. Occupati ICT rispetto al totale occupati.** Gli occupati ICT rappresentano circa il 4% del totale europeo. L'Italia, con il 2,8% di occupati ICT rispetto al totale occupati si colloca in 22^a posizione dietro a Germania, Francia e Spagna.
- 9. Data workers sul totale occupati.** La percentuale di data workers rispetto all'occupazione totale è pari a 3,4% nell'UE-28. L'Italia, con il 2,8%, è in ritardo rispetto alla media europea.
- 10. Percentuale di laureati in STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics).** In Europa la percentuale di laureati in STEM è pari al 26%. L'Italia ricopre la 15^a posizione, al di sotto della media europea (23%).
- 11. Imprese che hanno definito una politica di sicurezza ICT.** Il 32% delle imprese europee ha definito nel 2015 una politica di sicurezza informatica. In particolare, Svezia, Portogallo e Italia appaiono particolarmente sensibili al tema delle cybersecurity, dove più del 40% delle imprese ha già una politica ben definita.
- 12. Copertura NGA.** L'Italia riporta un ulteriore significativo incremento della copertura della banda larga veloce (NGA), raggiungendo il 90% delle famiglie e superando dunque la media UE (83%).
- 13. Copertura 4G.** Quasi la totalità delle famiglie europee è coperto da reti mobili 4G. In Italia tale percentuale raggiunge circa il 99%, posizionandosi in 13^a posizione.

L'indice I-Com 2019 sul grado di preparazione all'IA dei Paesi europei: dove si posiziona l'Italia? (2/2)

| Paese | Punteggio | Ranking |
|---------------|-----------|-----------|
| Paesi Bassi | 100 | 1 |
| Belgio | 99 | 2 |
| Danimarca | 97 | 3 |
| Svezia | 97 | 4 |
| Finlandia | 97 | 5 |
| Malta | 95 | 6 |
| Irlanda | 94 | 7 |
| Germania | 93 | 8 |
| Lussemburgo | 93 | 9 |
| Regno Unito | 92 | 10 |
| Austria | 92 | 11 |
| Spagna | 92 | 12 |
| Italia | 91 | 13 |
| Portogallo | 89 | 14 |
| Slovenia | 88 | 15 |
| Cipro | 87 | 16 |
| Slovacchia | 87 | 17 |
| Croazia | 86 | 18 |
| Rep. Ceca | 85 | 19 |
| Estonia | 84 | 20 |
| Lituania | 82 | 21 |
| Lettonia | 80 | 22 |
| Francia | 79 | 23 |
| Grecia | 76 | 24 |
| Bulgaria | 75 | 25 |
| Romania | 75 | 26 |
| Ungheria | 75 | 27 |
| Polonia | 72 | 28 |

- I **Paesi Bassi** guidano la graduatoria (100), seguono il Belgio (99), a pari merito la Danimarca, la Svezia e la Finlandia (97)

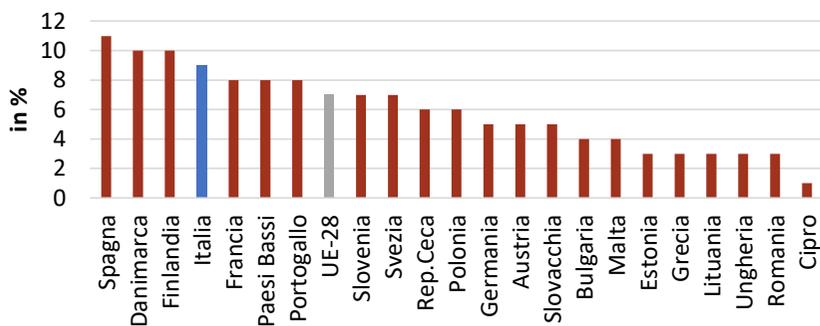


hanno in comune un buon livello di adozione delle tecnologie e un ottimo livello di sviluppo infrastrutturale

- **L'Italia** con un punteggio pari a **91** è al **13° posto**, soprattutto grazie all'**ottima performance nella robotica**, dove risulta tra i primi Paesi in Europa. Emerge, tuttavia, un **gap di competenze digitali significative rispetto ai Paesi più avanzati**, specialmente quelle relative all'analisi dei Big Data.

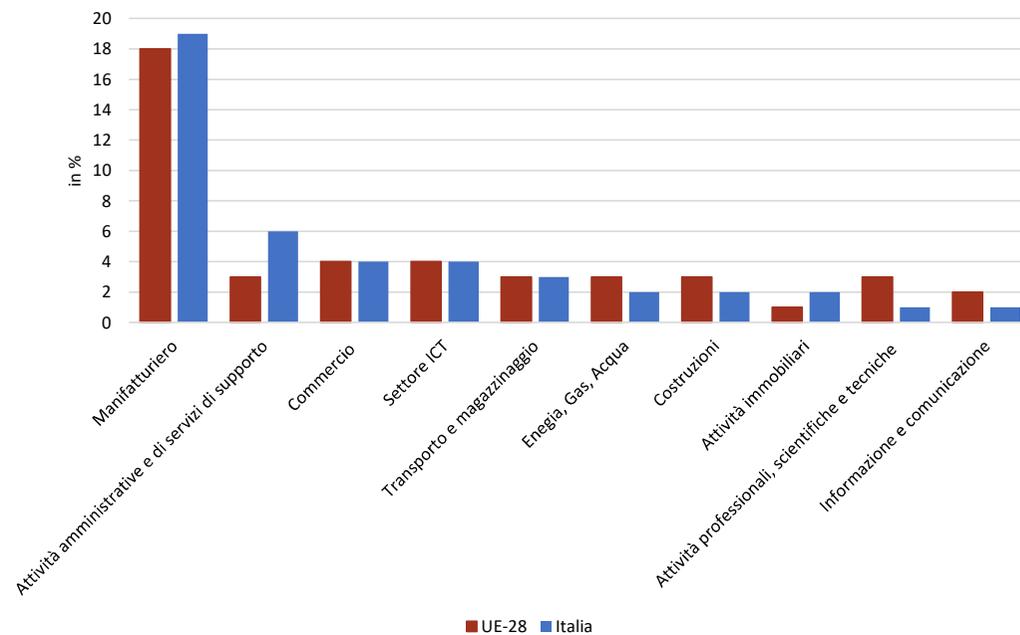
L'Italia è tra i primi in Europa per l'automazione

Utilizzo di robot industriali e di servizio nelle imprese europee



L'Italia quarta in Europa per l'utilizzo di robot industriali e di servizio

Utilizzo di robot (industriali o di servizio) nelle imprese, per settore (2018)



Le imprese manifatturiere prime nell'impiego della robotica

L'impatto delle tecnologie digitali sulle PMI italiane: un recente studio I-Com

Lo studio di I-Com ha voluto indagare **se e quanto l'impiego di alcune tecnologie digitali (cloud, ERP, CRM e BDA) possa aumentare la probabilità di un'impresa di appartenere ad una classe di ricavi superiore**

- Il modello impiegato è un modello logistico ordinale che consente di stimare l'effetto delle variabili di adozione delle tecnologie sulla probabilità di fare ricavi maggiori
- Variabile dipendente: classe di ricavi (14 classi)
- Variabili di controllo:
 - macrosettore di appartenenza (manifatturiero, energia, costruzioni e servizi non finanziari)
 - area geografica di appartenenza (Sud, Centro, Nord Ovest e Nord Est)
 - dimensione d'impresa, per classe di addetti (piccole, medie e grandi imprese)
- Il valore stimato indica la maggiore o minore probabilità che un'impresa che adotta una specifica tecnologica ha di appartenere ad una classe di ricavi superiore rispetto a chi non adotta quella tecnologia

Lo studio I-Com mostra un impatto positivo delle tecnologie digitali correlate all'IA sui ricavi delle PMI italiane

Le imprese che adottano le tecnologie digitali considerate mostrano una **maggiore probabilità** di appartenere ad una **classe di ricavi superiore**

| VARIABLES | (1) ricavi |
|---------------------|----------------------|
| 1.cc | 1.191*** (0.039) |
| 1.erp | 2.354*** (0.077) |
| 1.crm | 1.200*** (0.039) |
| 1.bda | 1.230*** (0.055) |
| 2.macrosettore | 1.550*** (0.096) |
| 3.macrosettore | 0.542*** (0.026) |
| 4.macrosettore | 0,97 (0.035) |
| 2.cl_addetti | 11.030*** (0.523) |
| 3.cl_addetti | 39.722*** (2.108) |
| 2.area_geografica | 1.450*** (0.086) |
| 3.area_geografica | 1.452*** (0.081) |
| 4.area_geografica | 1.480*** (0.085) |
| Observations | 16,205 |

Standard errors in parentheses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

| VARIABLES | Industria ricavi | Servizi ricavi |
|---------------------|-----------------------|----------------------|
| 1.cc | 1.287*** (0.093) | 1.146*** (0.046) |
| 1.erp | 2.189*** (0.155) | 2.408*** (0.098) |
| 1.crm | 1.149** (0.077) | 1.292*** (0.052) |
| 1.bda | 1.251** (0.123) | 1.243*** (0.066) |
| 2.cl_addetti | 19.308*** -1.959 | 8.059*** (0.481) |
| 3.cl_addetti | 154.390*** -18.569 | 20.622*** (1.301) |
| 2.area_geografica | 1.330** (0.185) | 1.564*** (0.125) |
| 3.area_geografica | 1.583*** (0.195) | 1.416*** (0.106) |
| 4.area_geografica | 1.797*** (0.228) | 1.391*** (0.109) |
| Observations | 3,648 | 10,102 |

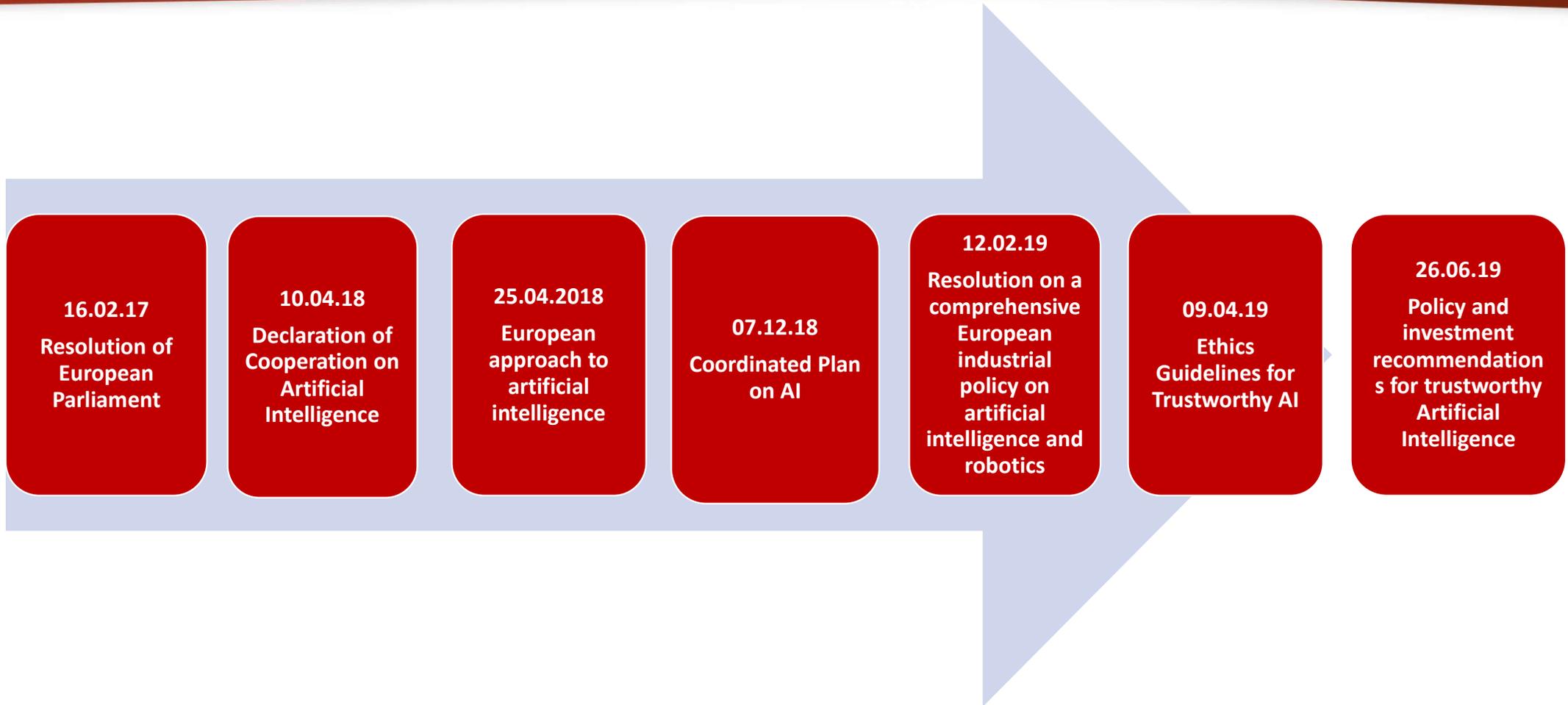
Standard errors in parentheses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

- **Cloud computing: +20%**
- **ERP: +135%**
- **CRM: +20%**
- **Big Data analysis (BDA): +23%**

Cloud computing e BDA mostrano un impatto maggiore tra le PMI attive nel **settore industriale**, mentre **ERP e CRM** appaiono più rilevanti nell'ambito dei **servizi**

LA STRATEGIA UE E ITALIANA SULL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Le principali tappe della Commissione Juncker in tema IA



IA al centro della nuova Commissione europea

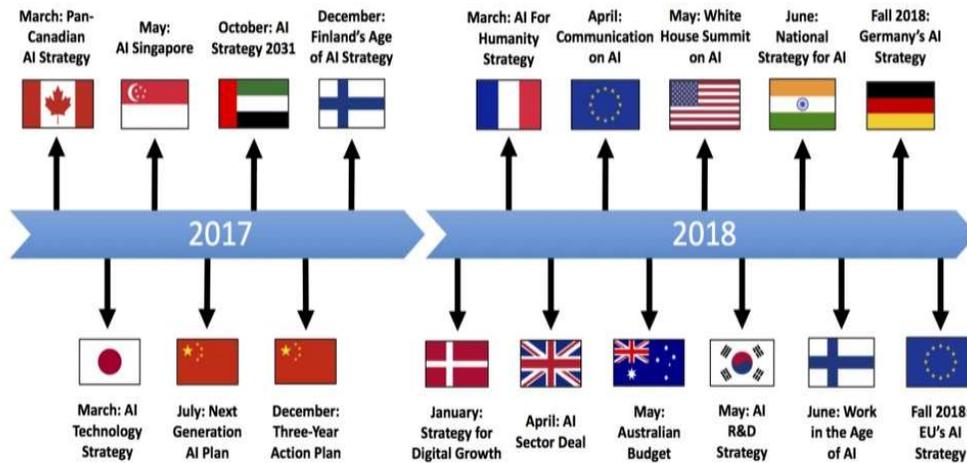
Il White Paper (19 febbraio 2020)

- Il **White Paper pubblicato dalla Commissione** presenta opzioni strategiche che consentano uno sviluppo sicuro e affidabile dell'IA in Europa, nel pieno rispetto dei valori e dei diritti dei cittadini dell'UE.
- I principali elementi costitutivi del libro bianco sono i seguenti:
 - ✓ Il quadro strategico che stabilisce misure per allineare gli sforzi a livello europeo, nazionale e regionale. Tramite un partenariato tra il settore pubblico e privato, l'obiettivo di tale quadro è mobilitare risorse per conseguire un "**ecosistema di eccellenza**" lungo l'intera catena del valore, a cominciare dalla ricerca e dall'innovazione, e creare i giusti incentivi per accelerare l'adozione di soluzioni basate sull'IA, anche da parte delle piccole e medie imprese (PMI);
 - ✓ Gli elementi chiave di un futuro quadro normativo per l'IA in Europa, che creerà un "**ecosistema di fiducia**" unico. A tal fine, deve garantire il rispetto delle norme dell'UE, comprese le norme a tutela dei diritti fondamentali e dei diritti dei consumatori, in particolare per i sistemi di IA ad alto rischio gestiti nell'UE . La costruzione di un ecosistema di fiducia è un obiettivo strategico in sé e dovrebbe dare ai cittadini la fiducia di adottare applicazioni di IA e alle imprese e alle organizzazioni pubbliche la certezza del diritto necessaria per innovare utilizzando l'IA. La Commissione sostiene con forza un approccio antropocentrico basato sulla comunicazione "Creare fiducia nell'intelligenza artificiale antropocentrica" e terrà conto anche dei contributi ottenuti durante la fase pilota degli orientamenti etici elaborati dal gruppo di esperti ad alto livello sull'IA.

Alcuni commenti alla Strategia IA delineata dalla Commissione von der Leyen

- Pienamente condivisibile un **approccio europeo sia agli investimenti** in IA (l'ecosistema dell'eccellenza) **che alla regolazione** (l'ecosistema della fiducia)
- La **distinzione tra applicazioni IA a maggiore rischio e a minore rischio** appare del tutto ragionevole così come la conseguente previsione di una regolazione ex ante ed ex post sulle prime
- **Tre elementi da sottolineare** in vista del futuro percorso legislativo:
 - 1) occorre pensare all'**adozione** almeno altrettanto quanto lo sviluppo dell'IA (ricerca&produzione). Questo significa continuare a garantire alle imprese (in particolare le PMI) l'accesso alle migliori tecnologie a basso costo e con elevati standard di qualità
 - 2) la Commissione europea dedica molta attenzione alle **PMI**. Credo che anche con la collaborazione degli Stati membri si debba fare ancora di più, specie sul piano delle competenze. Benissimo i Digital Innovation Hub specializzati in IA ma almeno per quanto riguarda gli Stati più grandi e ad elevata presenza di piccole e medie imprese come l'Italia occorre prevederne più di uno o quantomeno uno di riferimento con una ramificazione territoriale
 - 3) Il **quadro regolamentare** deve essere chiaro, non creare una eccessiva discriminazione tra prodotti che contengono IA e che non contengono IA a discapito dei primi ed evitare rischi di iper-regolazione (che finirebbe per penalizzare proprio le start-up e le PMI innovative europee che vorrebbero sviluppare IA)

Il ritardo della Strategia IA italiana. Tempo di recuperare il terreno perso!



Publicato il documento
**Proposte per una
Strategia italiana per
l'intelligenza artificiale**



Le proposte degli esperti per la strategia IA italiana: struttura e contenuti

