

LA ROBOTICA IN ITALIA E NEL MONDO

Alcuni dati per dare idea dell'ordine di grandezza del settore, con i numeri calcolati dalla "Confindustria" mondiale dei robot, la **Federazione internazionale di robotica** (International Federation of Robotics - IFR) che pubblica il World Robotics Report.

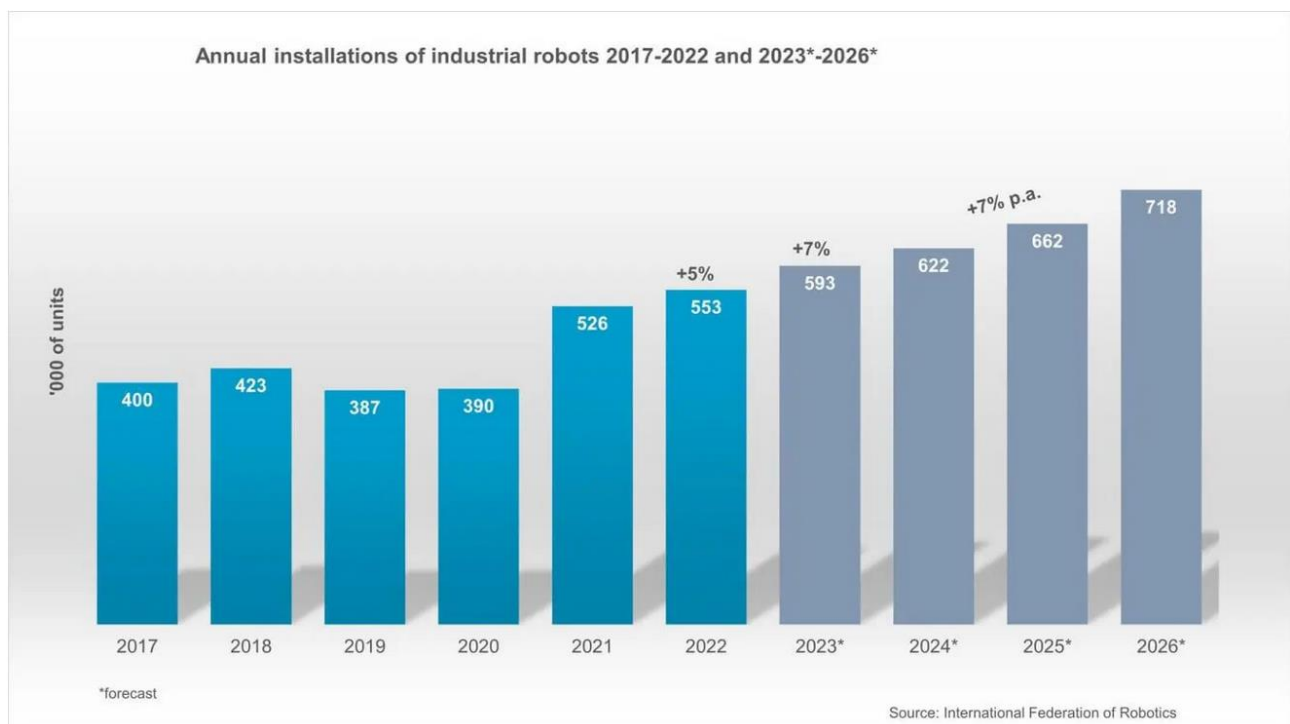
ROBOT INDUSTRIALI

Nel 2022 le installazioni di robot hanno raggiunto un nuovo livello record di **553.052 unità**. Per il secondo anno consecutivo, le installazioni annuali hanno superato la soglia delle 500.000 unità, aggiungendo un altro 5% alla cifra record di 526.144 unità installate nel 2021. I principali settori, automobilistico ed elettronico, hanno installato un numero di robot nettamente superiore a quello del 2021. Nel 2022, lo stock operativo di robot industriali è stato calcolato in **3.903.633 unità** (+12%). Dal 2017, lo stock operativo di robot industriali è aumentato in media del 13% ogni anno.

Dove sono i robot. Il 73% di tutti i robot di nuova installazione è stato installato in Asia, il 15% in Europa e il 10% nelle Americhe. **I primi cinque paesi (Cina, Giappone, Stati Uniti, Corea e Germania) costituiscono più del 75% del mercato globale.** La Cina è di gran lunga il mercato più grande. L'Unione europea rimane il secondo mercato mondiale (70.781 unità; +5%) nel 2022. La Germania è uno dei primi cinque paesi al mondo per adozione, con una quota di mercato del 36% all'interno dell'UE. Le installazioni tedesche sono scese dell'1% a 25.636 unità.

L'Italia, 6° paese al mondo con il maggior numero di installazioni robotiche, segue con una quota di mercato del 16% all'interno dell'UE: le installazioni sono cresciute dell'8% a 11.475 unità. Il terzo mercato dell'UE, la Francia, ha registrato una quota di mercato regionale del 10% e ha guadagnato il 13%, installando 7.380 unità nel 2022.

Il traguardo delle 600.000 unità installate all'anno in tutto il mondo dovrebbe essere raggiunto nel 2024.



ROBOT DI SERVIZIO

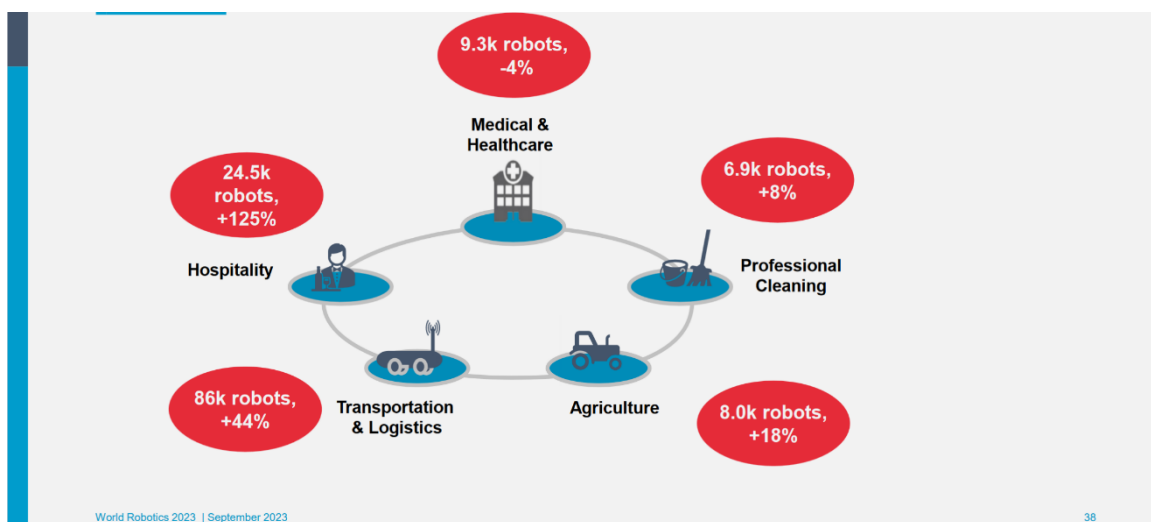
Manipolatore con tre o più gradi di libertà governato automaticamente che opera in maniera autonoma o semi-autonoma per compiere servizi utili al benessere degli esseri umani, escludendo l'ambito manifatturiero.

Il numero totale di robot di servizio venduti per uso professionale raggiunge le 158.000 unità nel 2022, con un aumento del 48%. La carenza di personale è un forte stimolo per le aziende ad automatizzare. La IFR ha identificato quasi 1.000 fornitori di robot di servizio in tutto il mondo che forniscono servizi autonomi. Le principali applicazioni sono:

1. **Trasporto e logistica.** Nel 2022 le vendite sono cresciute del 44% con oltre 86.000 unità. Molti robot sono destinati alla consegna di cibo e bevande nei ristoranti.
2. **Ospitalità.** Nel 2022 sono state vendute oltre 24.500 unità (+125%). La maggior parte di questi robot, che godono di una crescente popolarità, è destinata alla guida mobile, all'informazione e alla telepresenza.
3. **Medicina.** Sono stati venduti quasi 4.900 robot chirurgici (+5%), ma le vendite di robot per la riabilitazione e le terapie non invasive sono scese del 16% a meno di 3.200 robot.
4. **Agricoltura.** Le vendite sono cresciute del 18%, con quasi 8.000 unità spedite nel 2022. Più di 5.800 robot (+9%) sono stati venduti per attività agricole come la mungitura e la pulizia delle stalle. La mancanza di manodopera umana nelle regioni agricole e la richiesta di un'agricoltura più sostenibile rendono i robot di servizio un attore chiave in questo mercato.
5. **Pulizia professionale.** Il mercato è cresciuto dell'8% e ha raggiunto quasi 6.900 unità vendute. L'applicazione principale è la pulizia dei pavimenti, con 4.900 unità vendute (+10%). Questo rappresenta oltre il 70% delle spedizioni in questo gruppo di applicazioni.

I robot di servizio per il consumatore sono prodotti per un mercato di massa, un segmento molto diverso rispetto all'uso professionale. Le vendite di robot per uso domestico hanno raggiunto circa 5,1 milioni di unità nel 2022, contro le 158.000 unità vendute per uso professionale. La domanda più forte è rappresentata dai robot domestici. Nel 2022 sono stati venduti quasi 4,9 milioni di robot. L'applicazione più usata è la pulizia dei pavimenti domestici interni, con circa 2,8 milioni di robot venduti. I robot aspirapolvere sono ormai comuni nelle case private, come i robot per il giardinaggio: le vendite di robot tagliaerba hanno raggiunto 1,1 milioni di unità nel 2022.

I robot per l'interazione sociale e l'educazione sono il secondo gruppo di applicazioni per i consumatori, con 157.000 unità vendute nel 2022. Mentre le vendite di robot educativi hanno raggiunto quasi 104.000 unità, le spedizioni di robot di interazione sociale e di compagnia sono a circa 53.000 unità.



ROBOTICA E IA: CINQUE TENDENZE DEL 2024

Le cinque tendenze dell'automazione si rafforzano a vicenda e dimostrano che la robotica è un campo multidisciplinare in cui le tecnologie stanno convergendo per creare soluzioni intelligenti per un'ampia gamma di compiti.

- 1. Intelligenza artificiale e apprendimento automatico.** I produttori di robot stanno sviluppando interfacce basate sull'IA generativa che consentono agli utenti di programmare i robot in modo più intuitivo usando il linguaggio naturale invece del codice. I lavoratori non avranno più bisogno di competenze specialistiche di programmazione per selezionare e regolare le azioni del robot. Gli algoritmi di apprendimento automatico possono anche analizzare i dati di più robot che eseguono lo stesso processo per ottimizzarlo. In generale, più dati vengono forniti a un algoritmo di apprendimento automatico, migliori sono le sue prestazioni.
- 2. I cobot si espandono a nuove applicazioni.** I rapidi progressi nel campo dei sensori, delle tecnologie di visione e delle pinze intelligenti consentono ai robot di reagire in tempo reale ai cambiamenti del loro ambiente e di lavorare in modo sicuro accanto ai lavoratori umani. Possono assistere in compiti che richiedono sollevamenti pesanti, movimenti ripetitivi o lavori in ambienti pericolosi. Un recente sviluppo del mercato è rappresentato dall'aumento delle applicazioni di saldatura con cobot, motivato dalla carenza di saldatori qualificati.
- 3. Manipolatori mobili.** I cosiddetti "MoMas" stanno automatizzando le attività di movimentazione dei materiali in settori come quello automobilistico, logistico o aerospaziale. Combinano la mobilità delle piattaforme robotiche con la destrezza dei bracci manipolatori, riescono a navigare in ambienti complessi e a manipolare oggetti. Dotati di sensori e telecamere, eseguono ispezioni e compiti di manutenzione su macchinari e attrezzature. Uno dei vantaggi significativi dei manipolatori mobili è la loro capacità di collaborare e supportare i lavoratori umani.
- 4. Gemelli digitali.** La tecnologia dei gemelli digitali è sempre più usata come strumento per ottimizzare le prestazioni di un sistema fisico creando una replica virtuale. Poiché i robot sono sempre più integrati digitalmente nelle fabbriche, i gemelli digitali possono utilizzare i dati operativi del mondo reale per eseguire simulazioni e prevedere i risultati probabili. Poiché il gemello esiste solo come modello computerizzato, può essere sottoposto a stress test e modifiche senza implicazioni per la sicurezza e risparmiando sui costi. Tutte le sperimentazioni possono essere controllate prima di toccare il mondo fisico. I gemelli digitali colmano il divario tra il mondo digitale e quello fisico.
- 5. Robot umanoidi.** La robotica sta registrando progressi significativi negli umanoidi, progettati per svolgere un'ampia gamma di compiti in vari ambienti. Il design simile a quello umano, con due braccia e due gambe, consente al robot di essere usato in modo flessibile in ambienti di lavoro che in realtà sono stati creati per gli esseri umani. Può quindi essere facilmente integrato, ad esempio, nei processi e nelle infrastrutture di magazzino esistenti. Gli umanoidi svolgono un'ampia gamma di compiti in vari ambienti.

1
AI AND
MACHINE
LEARNING



2
COBOTS IN
NEW
APPLICATIONS



3
MOBILE
MANIPULATORS



4
DIGITAL
TWIN



5
HUMANOIDS



Find out more at:
<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/top-5-robot-trends-2024>

Source: International Federation of Robotics

LA ROBOTICA PER GLI OBIETTIVI DI SVILUPPO SOSTENIBILE

Secondo gli esperti della Federazione internazionale di robotica (IFR) i robot possono contribuire in diversi modi al raggiungimento degli Obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG) delle Nazioni Unite. Alcuni esempi:

- **Rivoluzione industriale per la crescita sostenibile**
Tra gli Obiettivi di sviluppo direttamente influenzati dalla robotica, i più importanti sono l'**8 (Lavoro dignitoso e crescita economica)** e il **9 (Imprese, Innovazione e Infrastrutture)**. Svolgendo compiti sporchi, noiosi e pericolosi, i robot migliorano la sicurezza e contribuiscono a creare un ambiente di lavoro più sano e sicuro.
- **Produzione efficiente e consumo sostenibile**
L'automazione robotizzata garantisce processi stabili, rese produttive più elevate e scarti più bassi, che si traducono in prodotti di alta qualità. La maggiore efficienza della produzione riduce al minimo il consumo di energia e di risorse, allineandosi all'obiettivo **12 (Consumo e produzione responsabile)**.
- **Gestione ambientale.** I robot contribuiscono all'obiettivo **7 (Energia pulita e accessibile)** rendendo economicamente redditizia la produzione di tecnologie rinnovabili. Svolgono inoltre un ruolo cruciale nel processo di riciclaggio, dal rilevamento dei tipi di plastica alla stampa 3D con materiali riciclati, sostenendo così l'obiettivo **13 (Lotta contro il cambiamento climatico)**.
- **Assistenza sanitaria e benessere.** In modo evidente soprattutto in pandemia, i robot contribuiscono in modo significativo all'obiettivo **3 (Salute e benessere)**. I robot di servizio aiutano il personale sanitario nel sollevamento di carichi pesanti e riducono l'onere delle attività amministrative e logistiche. Assistono negli interventi chirurgici.
- **Istruzione e parità di genere.** I robot svolgono un ruolo fondamentale nella promozione dell'obiettivo 4 (Istruzione di qualità, equa e inclusiva) assistendo l'istruzione Stem e fornendo opportunità di formazione. Contribuiscono anche all'obiettivo **5 (Uguaglianza di genere)** creando ambienti di lavoro inclusivi e dando potere alle donne in settori dominati dagli uomini.
- **Sicurezza alimentare.** In agricoltura, i robot contribuiscono all'obiettivo **2 (Sconfiggere la fame)** aumentando l'efficienza, riducendo gli sprechi e monitorando le condizioni del suolo, favorendo un'agricoltura sostenibile.
- **Conservazione dell'acqua e città sostenibili.** Anche se in fase iniziale, robot di ispezione e manutenzione che preservano le risorse idriche contribuiscono all'obiettivo **6 (Acqua pulita e servizi igienico-sanitari)**. Applicazioni di visione e intelligenza artificiale migliorano la raccolta differenziata e il riciclaggio dei rifiuti, sostenendo l'obiettivo **11 (Città e comunità sostenibili)**.
- **Protezione degli ecosistemi marini e terrestri.** I robot subacquei svolgono un ruolo cruciale nel sostenere l'obiettivo **14 (Vita sott'acqua)** ispezionando le tubature delle piattaforme petrolifere offshore, pulendo acquaculture, riciclando la plastica degli oceani e conducendo una sorveglianza per preservare la fauna e la flora sottomarine. Allo stesso modo, l'obiettivo **15 (Vita sulla terra)** è aiutato dai robot agricoli e forestali, che contribuiscono alla protezione dell'ecosistema.



IL MERCATO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Il mercato dell'intelligenza artificiale, in Italia, cresce in maniera impetuosa. Nel 2023 segna +52%, raggiungendo il valore di 760 milioni di euro, dopo che già nel 2022 aveva registrato un +32% rispetto all'anno precedente. Sei grandi imprese italiane su dieci hanno già avviato un qualche progetto di intelligenza artificiale, almeno a livello di sperimentazione, ma ben due su tre hanno già discusso internamente delle applicazioni delle Generative AI e tra queste una su quattro ha avviato una sperimentazione (17% del totale).

La quota più significativa del mercato italiano (29%) è legata a soluzioni per analizzare ed estrarre informazioni dai dati (*Data Exploration & Prediction, Decision Support & Optimization Systems*). Il 27% è per progetti di interpretazione del linguaggio, scritto o parlato (*Text Analysis, Classification & Conversation Systems*). Il 22% per algoritmi che suggeriscono ai clienti contenuti in linea con le singole preferenze (*Recommendation Systems*). Il 10% analisi di video ed immagini, 7% *Process Orchestration Systems*, il 5% *Generative AI*.

Nel 2023 quasi tutti gli italiani (98%) hanno sentito parlare di intelligenza artificiale, e più di un italiano su quattro (29%) ne ha una conoscenza medio-alta. C'è interesse, ma anche una certa confusione: tre italiani su quattro hanno sentito parlare di ChatGPT ma solo il 57% conosce il l'espressione "intelligenza artificiale generativa". Un italiano su quattro dichiara inoltre di aver interagito almeno una volta con ChatGPT. Ben il 77% degli italiani (+4 punti percentuali rispetto al 2022) guarda con timore all'intelligenza artificiale, soprattutto in relazione ai possibili impatti sul mondo del lavoro. Tuttavia, solo il 17% è fermamente contrario all'ingresso dell'AI nelle attività professionali.

Il potenziale di automazione dell'intelligenza artificiale coinvolge già il 50% di "posti di lavoro equivalenti" (l'equivalente in posti di lavoro della somma del tempo impiegato in singole attività che possono essere affidati alle macchine), ad oggi realizzato in minima parte, considerando anche che il ruolo dell'AI è più di supporto che di vera e propria sostituzione. Ma da qui a 10 anni, le nuove capacità delle macchine potrebbero svolgere il lavoro di 3,8 milioni di persone in Italia.

[Dalla ricerca dell'Osservatorio Artificial Intelligence della School of Management del Politecnico di Milano, 2024]



ISTRUZIONE, SCIENZA E TECNOLOGIA

con qualche dato in prospettiva di genere

4,2%	Spesa in istruzione, percentuale sul Pil (la media dei Paesi Ocse è 5,1).
18°	posto per indice di digitalizzazione dell'economia e della società (DESI) fra i 27 Stati membri dell'UE
46	percentuale di popolazione italiana che possiede almeno le competenze digitali di base (la media Ue è 54%)
+22	percentuale di crescita delle startup ICT trainata soprattutto da blockchain, cybersecurity e intelligenza artificiale
18,1	percentuale di laureati e dottori di ricerca sul totale degli abitanti tra 15 e 64 anni. La percentuale europea è 30,2%
3,9	quota di specialisti nel settore delle tecnologie (media Ue 4,6%). La quota di donne tra gli specialisti ICT è del 16%, inferiore alla media dell'UE (18,9%)
57,7	percentuale di laureate e dottoresse di ricerca sul totale di laureati e dottorati
28,1	percentuale di ricercatrice donne sul totale dei ricercatori
1,1	percentuale di investimento in R&S sul Pil (media paesi Ocse 2,1)
6,9	ricercatori impiegati in R&S per mille occupati. La media Ue è 9,5
23°	posto dell'Italia nella classifica dei paesi che investono di più in R&S
20°	Posto dell'Italia nella classifica dei paesi che investono di più in ricerca di base (0,3 è la percentuale sul Pil)
15°	posto dell'Italia nella classifica dei paesi europei più innovativi (indice sintetico di 27 indicatori diversi). L'Italia è tra gli innovatori moderati
827.114	numero di articoli scientifici pubblicati dall'Italia (7 ^a posizione nel mondo)
3.321	numero di richieste internazionali di brevetto presentate dall'Italia nel 2022 (11° posto)

Fonte dei dati

- Commissione europea, Digital Decade report 2023
- Commissione europea, European innovation scoreboard 2023
- Observa, *Annuario Scienza Tecnologia e società 2024*, Il Mulino, Bologna 2024