

Per un futuro possibile nell'interazione con l'IA Le unità miste e la leadership empatica

di Eleonora Sparano

Abstract

The belief that machines are destined to replace people corresponds to a cultural stereotype lacking any match in reality. If we look at the data on employment indices, we find that, in the face of massive use of automation processes, there is a growing demand for the skilled, highly qualified workers who are able to perform control tests on machines, thanks to intellectual and discernment faculties that robots do not have. While it is true that automation processes will result in the disappearance of many positions, causing many people to lose their jobs, it is also true that new demands will develop for AI side-by-side, such that innovative occupational figures will become indispensable, which will be possible to fill only after following appropriate training courses. Beginning with the idea that in the future it will be increasingly common to see mixed teams at work, in which different interacting parties will cooperate to achieve the same goals, the thesis of empathic leadership is proposed, by which it is intended to place the person at the center of the relationship with AI.

Nel 1920, compare per la prima volta, nel romanzo futuristico *R.U.R.* di Čapek (2021), la parola *robot*, a indicare le *corvées* di robot creati negli stabilimenti di Rossum con lo scopo di affrancare gli esseri umani dalle servitù. Gli effetti dell'invenzione sono devastanti: gli operai si abbandonano all'inedia e vengono sostituiti dai replicanti, nel frattempo alleatisi per annientare la stirpe dei creatori. Il dramma si chiude con due robot che, in virtù dei loro sentimenti umani, si adoperano per riportare la vita sulla Terra (Campa, 2010, 2017).

L'idea di esseri antropomorfi pensati in sostituzione del genere umano fa parte dell'immaginario collettivo, alimentata dalla letteratura fantascientifica e dall'industria cinematografica in cui le applicazioni dell'Intelligenza Artificiale (IA) incarnano entità ostili schierate contro gli esseri in carne ed ossa. L'importanza del contributo proposto risiede nel tentativo di demistificare tale credenza, mostrando come le prospettive future potrebbero essere lette sotto una luce differente, se messe in relazione con i dati presentati in questa sede, che portano a ipotizzare un aumento delle richieste di professionisti specializzati nell'affiancamento dell'IA a fronte dell'espansione dei processi di automazione (McKinsey Global Institute, 2017).

Definizioni

Negli ultimi decenni gli sviluppi dell'IA hanno conosciuto un'evoluzione enorme, pervadendo i vari ambiti della realtà sociale (Grimaldi, 2022). Tra le sue applicazioni, figura la robotica, concepita come estensione delle capacità umane tesa per realizzare obiettivi in autonomia. Il funzionamento degli automatismi poggia sulla combinazione di grandi quantità di dati, elaborati velocemente e in maniera iterativa, grazie ad algoritmi potenti, che consentono al programma di apprendere dai modelli o dalle caratteristiche dei dati analizzati e custoditi in memoria.

I sistemi logici di algoritmi su cui si basa l'IA analizzano l'ambiente per far sì che il robot possa intraprendere una serie di azioni autonome, così da raggiungere gli scopi indicati (Marmo, 2020; Quintarelli, 2020). L'IA è ciò che permette al robot di facilitare gli esseri umani in numerose attività operative e intellettuali, anche grazie ai contenuti del software, da cui dipendono le capacità di adattamento alla realtà sociale (Breazeal, 2002).

Tipologie

Le Nazioni Unite e l'International Federation of Robotics (UN, IFR, 2002) dividono la robotica in tre macroaree: industriale, orientata ai servizi professionali e orientata ai servizi alla persona. La robotica orientata ai servizi professionali interviene in ambienti ostili e potenzialmente pericolosi, in cui operano i robot che svuotano i residui nucleari (Blackmon *et al.*, 1999; Brady *et al.*, 1998) e che individuano la posizione delle mine abbandonate (Thrun *et al.*, 2003); i robot che offrono assistenza ospedaliera o che supportano i professionisti durante gli interventi chirurgici (King, Weiman, 1990), o quelli che trattano sostanze chimiche e i liquidi corporei (Zivanovic, Davies, 2000).

La robotica orientata alla persona ha il tasso di crescita più elevato per la molteplicità degli ambiti in cui si inserisce. Si va dal robot domestico ai giocattoli e all'*entertainment*, dalle sedie automatizzate ai tagliaerba, fino alla cura dei disabili, degli anziani, dei soggetti fragili e con morbidità. Per rendere l'idea della pervasività della robotica sociale, si consideri che si è passati dalle 176.500 unità prodotte nel 2021 ai 2.021.000 previsti per il 2025 (IFR, 2022).

Le caratteristiche della robotica industriale poggiano su:

- la capacità di modificare l'ambiente fisico raccogliendo oggetti e trasportandoli da un posto all'altro;

- l'essere sottoposta al controllo dell'elaboratore esterno;
- l'operatività in ambienti fortemente strutturati.

Le UN e l'IFR (2002) affermano che le 780.600 unità robotiche impiegate nell'industria sono aumentate, dal 2001 al 2005, di una misura pari al 25%, e aggiungono che, mentre negli USA, tra il 1990 e il 2001, il costo medio del personale aumentava del 51%, quello dei robot diminuiva dell'89%. Cifre che rappresentano un segnale importante per le imprese che investono sull'IA, onde incrementare il potenziale innovativo tramite il modello della *cognitive enterprise*, azienda pensata come una piattaforma, in cui i livelli di competitività crescono proporzionalmente rispetto all'implementazione dell'IA affiancata alla componente umana. Se un tempo l'introduzione dell'IA negli ambienti industriali dipendeva dalla necessità di sostituire il lavoratore umano, tanto che le possibilità di interagire con essa si riducevano alla progettazione e implementazione dell'interfaccia, gli scenari che si profilano attualmente appaiono diversi, per le possibilità di una condivisione degli spazi lavorativi, dovuta alla presenza di gruppi di lavoro composti da *unità miste*, realtà ibride, in cui gli attori umani e non umani cooperano per il medesimo scopo.

A partire dall'apertura degli scenari futuri descritti, si dischiudono nuovi orizzonti possibili che potrebbero essere di interesse per le scienze sociali, vista la necessità di inserirsi con politiche opportune, ideate come risposta ai nuovi modelli interazionali, grazie anche a interventi educativi e formativi tesi a facilitare i rapporti con l'IA.

Diffusione e impatti dell'IA

Quando sono stati mossi i primi passi nella realizzazione di un'applicazione dell'IA che passasse attraverso la robotica si è partiti da un sogno, un'immagine idealizzata del rapporto con i robot, in cui i presupposti erano nitidi unicamente da un punto di vista teorico (Breazeal, 2002). A distanza di qualche decennio dalle prime sperimentazioni, i risvolti pratici di questa relazione non tardano a mostrare gli esiti, ravvisabili nel riconoscimento delle emozioni e nell'elaborazione di un linguaggio naturale simile all'umano. Le sperimentazioni proseguono senza sosta nei più disparati ambiti sociali. Per quanto riguarda le installazioni annuali di robot industriali, si nota dalla Fig. 1 (IFR, 2022) che i *trends* sono in aumento, sebbene ci sia stato, nel 2019, un calo nelle unità installate, con un rallentamento nella crescita della curva che ha generato, prima della pandemia, un calo del 12% rispetto al 2009, dovuto in parte alla diffusione del Coronavirus e alla *trade war* tra Cina e USA.

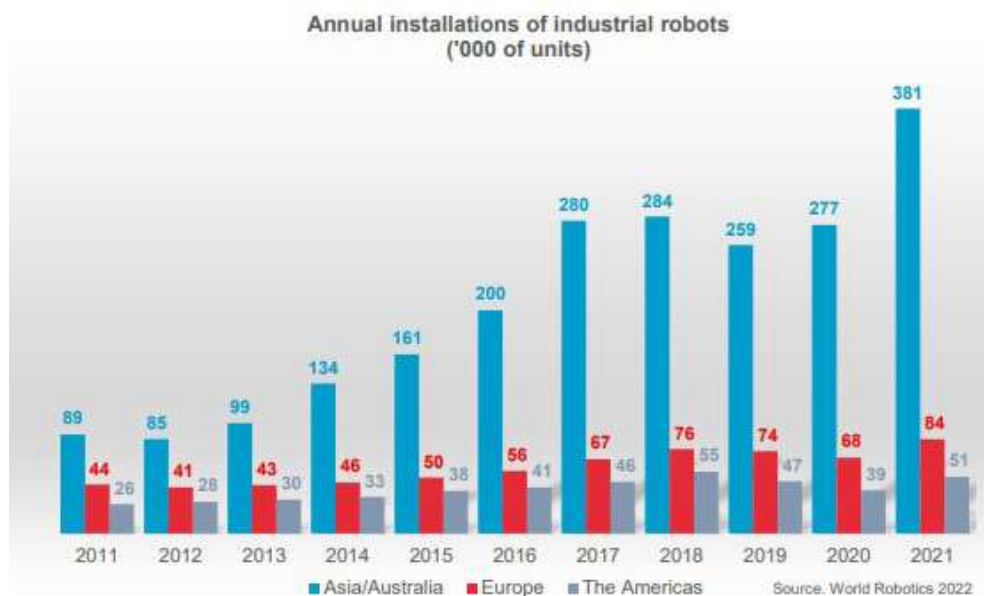


Figura 1 – Installazioni annuali di robot industriali (migliaia di unità)

Fonte: IFR 2022

Al di là di questo momentaneo ripiegamento verso il basso, il Ministero dello Sviluppo economico (2020) sostiene che in futuro si potrebbe passare dai 45 miliardi di dollari investiti nel 2020 ai 73 miliardi del 2025. A tal proposito, va precisato che, già per quanto riguarda la fine del 2021, è stato superato il tetto di 3,2 milioni di unità mondiali installate, con una misura pari al doppio del tasso conseguito nel 2015. In tale processo (Fig. 2), l'Italia rappresenta la seconda manifattura in Europa, dietro alla Germania, con 74.400 unità industriali installate, mentre all'interno della graduatoria mondiale si pone in sesta posizione, dietro a Cina, Giappone, USA e Corea.

La figura 3 mostra la crescita della robotica collaborativa¹, il cui sviluppo si attesta intorno a volumi più moderati, relativi a poco meno del 5% del totale delle installazioni mondiali. In questa corsa generale, compaiono nuovi *players*, tra cui la Danimarca, specializzata in *cobot*, grazie ai quali figura al terzo posto in Europa per unità installate ogni 10mila dipendenti.

¹ La robotica collaborativa si avvale di piccoli robot come i bracci sensoriali, capaci di interagire con gli umani negli spazi di lavoro condiviso.

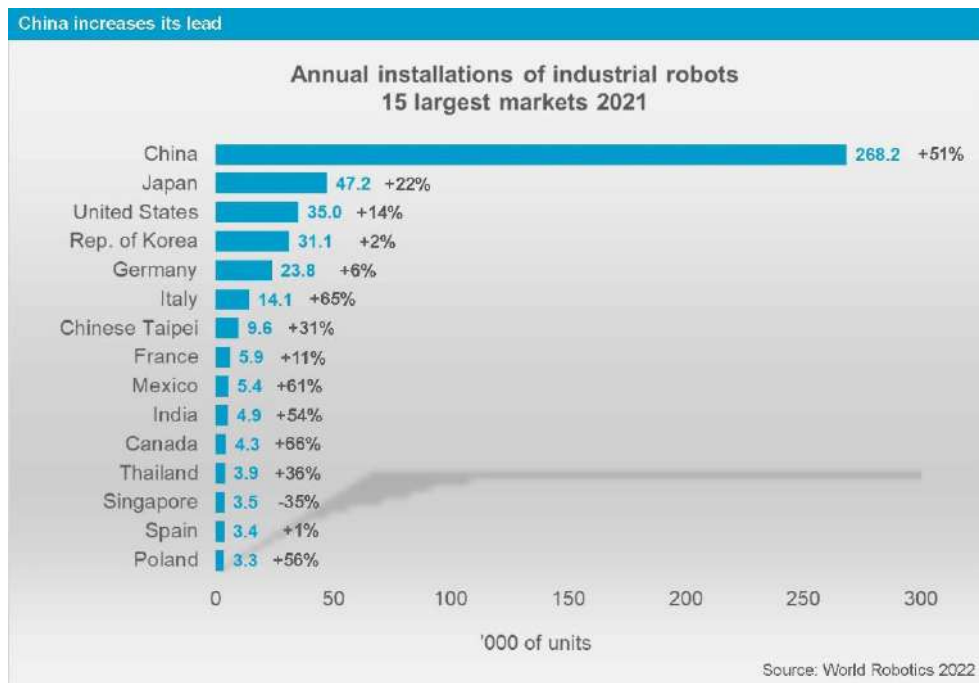


Figura 2 – Installazioni annuali di robot industriali, 15 maggiori mercati (2021).

Fonte: IFR 2022

Sebbene si tratti di un settore di nicchia, relativo a una quota minima del totale mondiale (Fig. 4), quello dei robot di servizio professionale e orientato ai compiti collaborativi è da tenere sotto osservazione, dati i risvolti nella realtà sociale dovuti alla stretta collaborazione con l'umano.

La robotica di servizio professionale fornisce supporto e sostituzione dell'operatore nello svolgimento di mansioni necessarie, che vanno dalle faccende domestiche alle attività ripetitive automatizzabili. Nel passare dal 2015 al 2016 il totale di unità vendute è cresciuto del 24% attestandosi a 59.706 unità commercializzate. Sono stati in particolare i robot per le pubbliche relazioni a essere interessati dall'aumento delle vendite, raggiungendo, rispetto al 2016, fino al 37% in più di unità vendute nell'anno successivo, con scenari positivi in questa direzione.

Nell'ambito dei servizi alla persona, il numero dei robot venduti nel 2016 è aumentato del 24%, rispetto al 2015, raggiungendo le 6,7 milioni di unità. Dal 2015 al 2017 la produzione dei robot domestici e di intrattenimento è cresciuta leggermente; in particolare le vendite dei robot domestici salgono dalle 6.100 unità del 2017 alle 32.400 del 2020; come

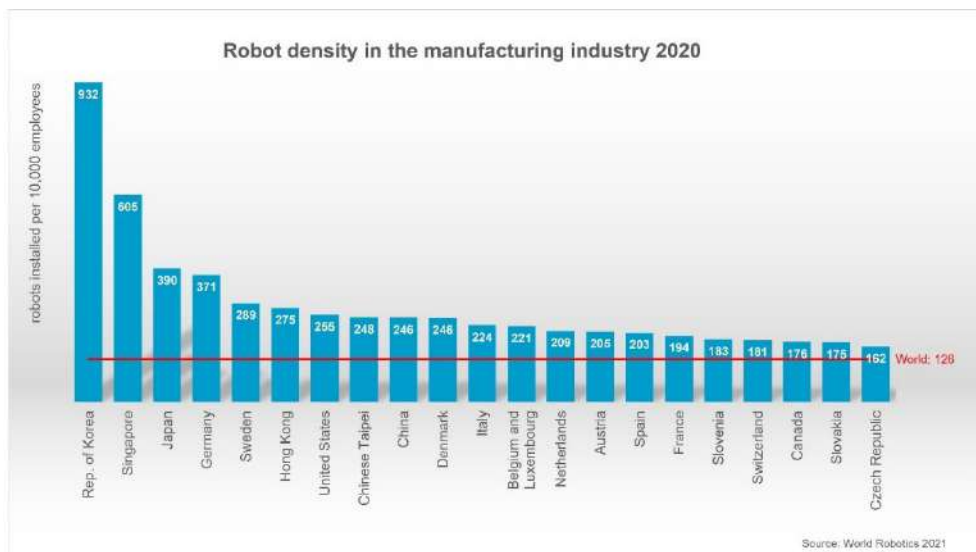


Figura 3 – Densità robotica nell'industria manifatturiera 2020

Fonte: World Robotics 2021 Report

pure crescono le vendite di robot per l'assistenza agli anziani e ai disabili, passando dalle 5.305 unità del 2016 alle 32.900 del 2020. La Fig. 5 mostra come il volume delle vendite dei robot di servizio personale segua *trends* di crescita continui, lasciando presagire ulteriori sviluppi futuri (IFR, 2020).

Crescono di anno in anno gli investimenti nello sviluppo dell'IA. La Fig. 6 (IDC, 2018) pone in rilievo l'aumento delle quote investite: si parla di un delta di più di 53 miliardi di euro in cinque anni, dal 2018 al 2022, anno in cui si è verificato un incremento del 300% degli investimenti in IA: un aspetto che fa riflettere sui ritorni attesi, in termini di risparmio dei costi del lavoro ed efficienza nella produttività delle *cognitive enterprises*, dato che si tratta di elementi rilevanti ai fini dell'organizzazione lavorativa, oltre che dei percorsi professionalizzanti, di cui si parlerà nelle pagine seguenti.

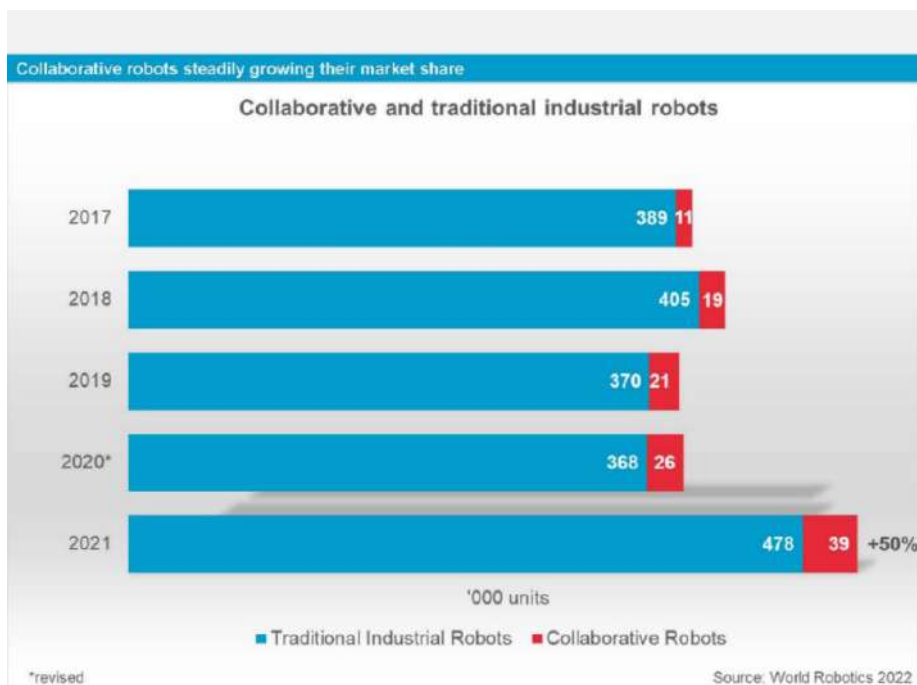


Figura 4 – Robot collaborativi e industriali tradizionali

Fonte: IFR 2022

Lavorare con l'IA. Le unità miste

Gli aspetti menzionati nel paragrafo precedente, collegati all'impiego dell'IA nel mondo lavoro, suggeriscono riflessioni cruciali sui rapporti tra le sue applicazioni e gli esseri umani. In genere le considerazioni sul futuro di questa relazione sono pessimistiche, essendo rafforzate da un immaginario che associa tali sviluppi all'idea di una sostituzione dell'umano nell'esercizio delle sue funzioni. I dati in questa sede, contrariamente alle opinioni diffuse, tendono a sottolineare un'urgenza: considerare i livelli raggiunti sotto una luce diversa, che consenta di rivedere gli stereotipi, nel rispetto della centralità della figura umana. I dati presentati in Fig. 7 fanno intravedere gli impatti negativi della robotica su alcune categorie dei lavoratori, con ripercussioni su coloro che appartengono a una fascia di reddito medio-basso (OCSE, 2019). Tale tendenza porta a considerare la necessità di provvedere con misure di contenimento del disagio sociale che potrebbe derivare da simili scenari futuri, in accompagnamento a politiche formative che faccia-

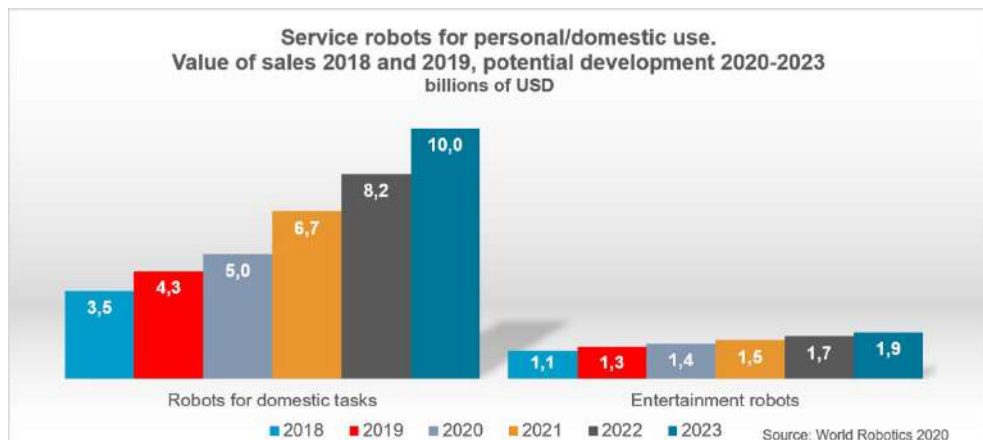


Figura 5 – Robot di servizio per uso personale e domestico
Fonte: IFR 2020

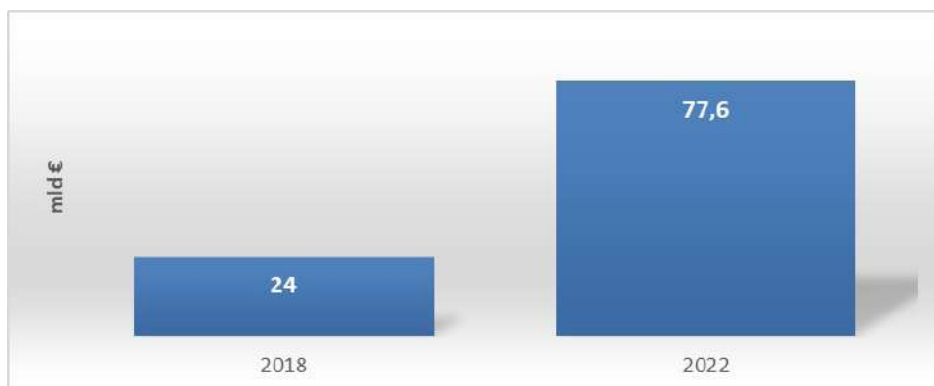


Figura 6 – Stima investimenti globali in sistemi cognitivi e IA
Fonte: IDC Italy 2018

no fronte alle richieste del mercato occupazionale. I risvolti del mutamento d’orizzonte prospettato sono molteplici e possono essere letti sia nei termini di occasioni inedite per i formatori, sia di opportunità per lo sviluppo di nuove figure professionali, pronte per lavorare nelle *unità miste*.

Sempre secondo l’OCSE (2019), il 15% dei posti di lavoro attuali, in Italia, sarà ad alto rischio di automazione per i prossimi 15 anni (la media dei paesi OCSE è del 14%), mentre un altro 35,5% potrebbe subire modifiche sostanziali nel modo in cui le posizioni vengono processate (la

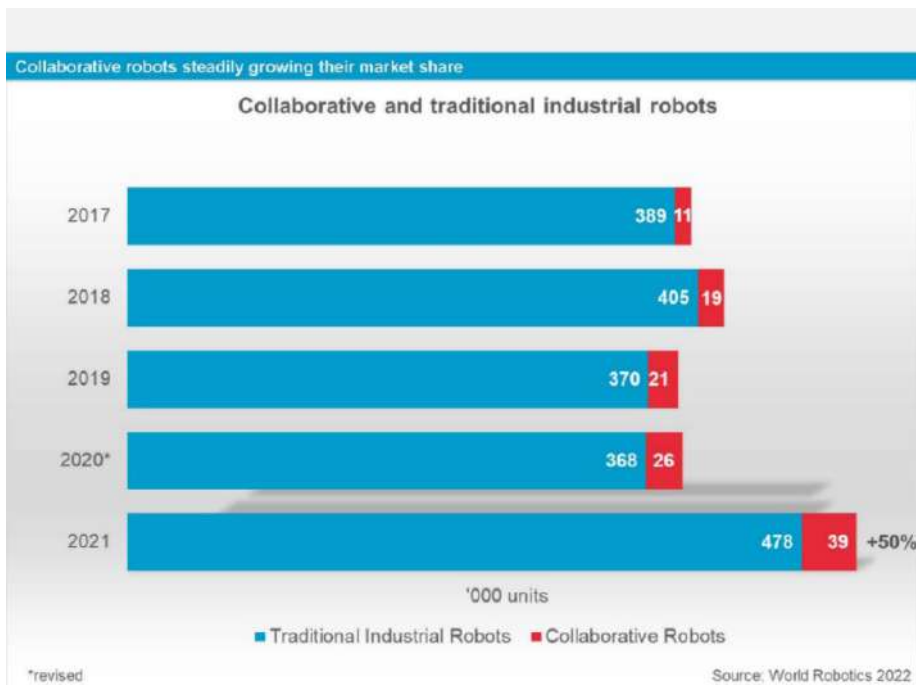


Figura 7 – Percentuale di lavoratori in occupazione ad alto rischio di automazione, per classe di reddito

Fonte: OCSE 2019

media dei paesi OCSE è del 32%): questo vuol dire che, se pure tali ruoli sono destinati a restare, ciò potrebbe avvenire con un'operatività diversa da quella attuale. Lo studio del Boston Consulting Group (2019) rileva che la maggior parte dei 1314 *managers* e degli *executives* del campione prevede l'utilizzo di robot avanzati per ridurre il totale dei dipendenti nell'azienda (Fig. 8). Nelle società asiatiche, il 56% dei *managers* ipotizza una riduzione del numero dei dipendenti di almeno 5 punti percentuali, nei cinque anni successivi alla ricerca. Quote più rilevanti si registrano in Cina, dove la diffusione della robotica è in costante crescita: il 67% dei dirigenti prevede una riduzione della forza lavoro almeno del 5%, mentre il 21% ipotizza una riduzione superiore al 20%. Se nel Nord America la metà degli intervistati giudica la questione impattante, i valori calano al 44% in Europa e al 34% in Italia, dove si prevedono ricadute meno significative per la presenza di un assetto sociale maggiormente garantista e per una più spiccata cautela nei confronti dell'IA.

Le tendenze considerate mostrano scenari futuri in cui sarà cospicua la sostituzione dei posti di lavoro, a fronte della diffusione dei processi auto-

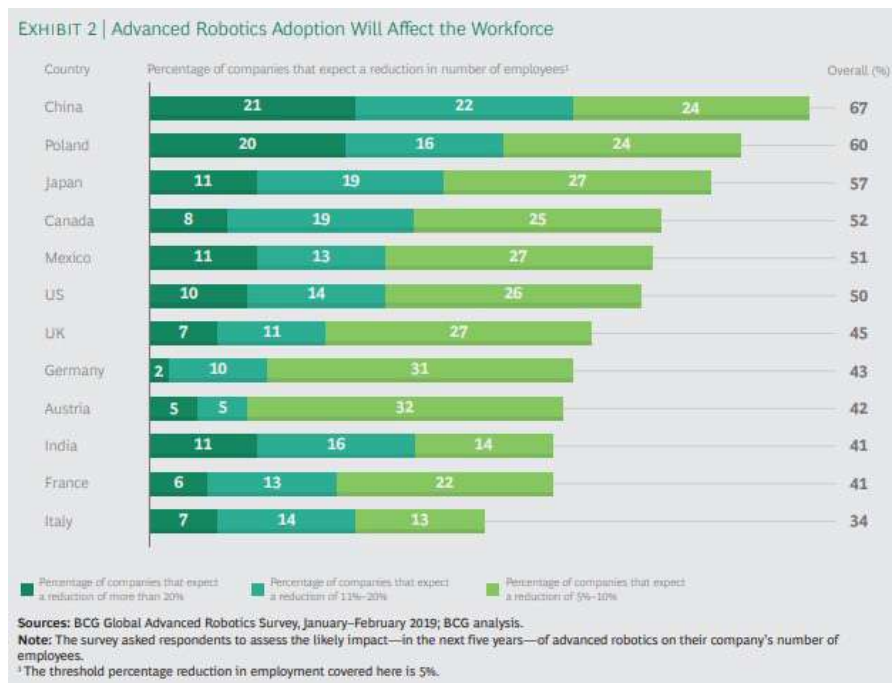


Figura 8 – Il potere trasformativo della robotica avanzata

Fonte: BCG 2019

matizzati, per i quali si renderà necessario procedere attraverso una selezione adeguata dei lavoratori che sappiano padroneggiare l'IA. Le stime parlano di 85 milioni di posti di lavoro da convertire entro il 2025, in Europa, in 97 milioni di posizioni occupazionali in linea con i sistemi organizzativi che si stanno profilando (Klenert, Fernández-Macías, Antón, 2020). A questo proposito, il World Economic Forum (2020) rimarca la necessità di avviare con anticipo strategie contenitive, atte ad affrontare il cambiamento dovuto all'implementazione dell'IA. Si tratta di una prospettiva intuibile già dai segnali registrati tra il 1999 e il 2010 (Fig. 9), riferiti alla scomposizione dell'aumento dei livelli occupazionali, quale segno tangibile di una tendenza presente in Europa sin dalla fine del XX secolo (Gregory, Salomons, Zierahn, 2022).

Leadership empatica

La prima parte di questo contributo alla discussione sugli impatti che l'IA potrebbe avere sul futuro delle società pone in rilievo come ai processi

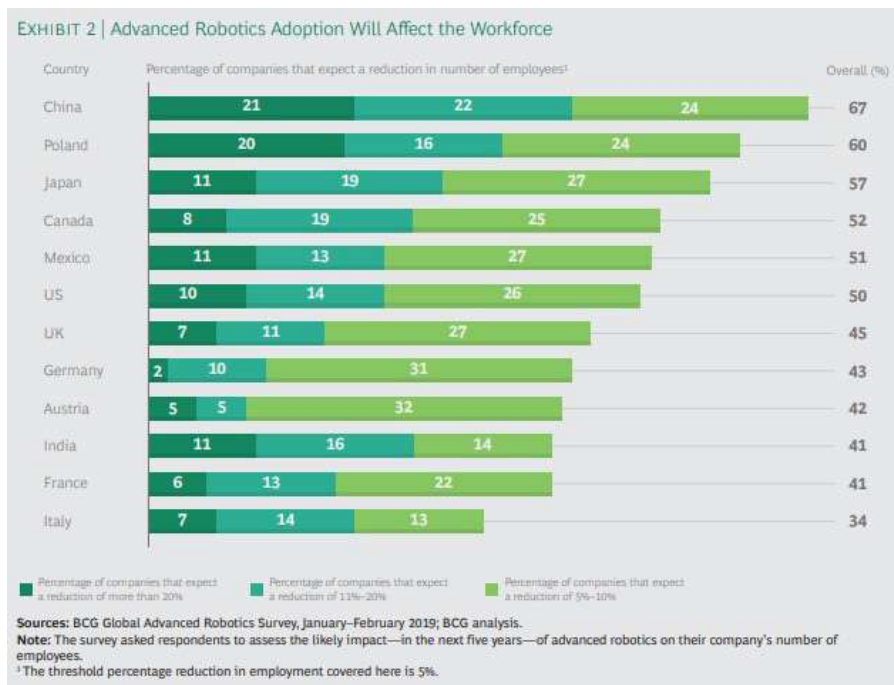


Figura 9 – Scomposizione dell'aumento dell'occupazione in Europa tra il 1999 e il 2010
 Fonte: Gregory, Salomons, Zierahn 2022

di automazione (McKinsey Global Institute, 2017) potrebbe corrispondere la richiesta di manodopera specializzata capace di gestire l'IA. I dati mostrano le ricadute sulle posizioni attuali, cui potrebbero seguire rinnovate richieste di un riposizionamento della forza lavoro data l'esigenza di affiancamento dell'IA. Secondo le stime dell'OCSE (2019), nei prossimi quindici anni il 15% dei posti di lavoro potrebbe essere automatizzato, mentre un 35,5% potrebbe subire modifiche importanti nelle modalità di svolgimento operativo. Sono essenzialmente due le leve principali: la prima si lega alla riduzione dei costi e della velocità di produzione resa possibile dagli sviluppi dell'IA, da cui deriverebbe un incremento dei ruoli, data la maggiore competitività aziendale; la seconda, connessa alla proposta interpretativa del presente lavoro, suppone una centralità della componente umana, per le capacità di *problem finding*, *setting* e *olving* di cui è detentrica. Il WEF (2020) prevede che i nuovi assetti organizzativi potrebbero essere all'origine di tensioni future, per gli impatti sulle mansioni in parte o totalmente automatizzate: da qui l'esigenza di politiche sociali che possano contenere l'onda d'urto delle modifiche innescate.

Negli stabilimenti della BMW della Carolina del Sud, ogni giorno le

macchine guidate dall'IA svolgono mansioni che fino a qualche tempo fa erano realizzate a mano per l'inserimento delle guarnizioni in oltre 5mila portiere di autovetture. Le modifiche introdotte, dovute ai processi di automazione, hanno portato a un aumento dell'organico, passato, nell'ultimo decennio, da 4.200 dipendenti a 10mila, vista l'esigenza di affidare ai lavoratori in carne e ossa l'incarico della gestione degli assemblaggi più complessi. In linea con quanto accaduto negli stabilimenti di Spartanburg, il Mannheim Centre for European Economic Research (ZEW) e l'Università di Heidelberg (Arntz, Gregory, Zierahn, 2016) mostrano come, negli USA, tra il 2010 e il 2015, 80mila robot in più all'anno abbiano determinato un innalzamento dei posti di lavoro di 230mila unità; in Germania, 13mila robot in più hanno portato a un aumento dei posti di lavoro di 93mila unità; in Italia, a fronte di una crescita del 13% dei robot nell'ambito lavorativo, si è verificata una diminuzione del tasso di disoccupazione pari al 10%, nel periodo considerato. Anche in questo caso i fattori incentivanti potrebbero essere dovuti alla maggiore competitività prodotta a seguito degli ammodernamenti realizzati e all'opportunità di lavorare in *unità miste*, in cui spettò agli umani la gestione dell'intero processo.

Da quanto detto si evince che gli sviluppi dell'IA potrebbero portare un incremento delle figure opportunamente addestrate per rispondere alle esigenze di affiancamento dell'IA, dato che il modello su cui si fonda il funzionamento dell'IA dipende dalla volontà dei programmatori: aspetto di non poco conto che apre il varco a possibili errori di programmazione e ideazione dello stesso (Fossa, Schiaffonati, Tamburrini, 2021). Da qui l'esigenza di un monitoraggio continuo che segua, lungo il processo interattivo, l'IA, il cui funzionamento consente di ottenere informazioni su cui fissare le esperienze, a partire dalle quali creare schemi interpretativi atti a fornire risposte comportamentali confacenti agli stimoli individuati. Tale modello prevede che, con il tempo, l'IA possa addestrare il sistema algoritmico al fine di rilevare i diversi tipi di linguaggio, di espressione verbale e del volto, sì da individuare le emozioni tramite comparazioni tra gli esempi archiviati in memoria. Nonostante questo, risulta al momento impossibile procedere in maniera autonoma nel tentativo di dar vita a schemi interpretativi che non siano connessi alle scelte dei programmatori.

Da un passaggio come questo si capisce l'esigenza di una presenza centrale dell'elemento umano nel lavoro delle *unità miste*, onde progettare un rapporto di affiancamento aderente alla realtà, tale per cui, se si dovessero verificare errori dovuti a un fraintendimento della cornice dell'interazione in cui l'IA è chiamata a inserirsi, l'umano possa intervenire con adeguatezza sulle funzioni da inibire (Fossa, Schiaffonati, Tamburrini, 2021). Le consi-

derazioni etiche che si potrebbero fare sulle implicazioni di questo rapporto sono di fondamentale importanza, perché se è vero che il sistema di apprendimento dell'IA si fonda sulle casistiche fornite dai programmatori, e se i casi selezionati dagli algoritmi celano uno stereotipo legato al colore della pelle, al genere, allo status, alla sessualità, allora un simile *bias* potrebbe rivelare un potere devastante nel rafforzare conoscenze pregiudizievoli nella società, se non portate allo scoperto immediatamente.

Ora, al di là di ogni doverosa precisazione sui possibili sviluppi futuri nel campo dell'IA, resta da sottolineare la crucialità di un attributo decisivo che l'essere umano potrebbe mettere al servizio della relazione ipotizzata, costituito dalla *leadership empatica*, data dalla capacità di unire conduzione e comprensione. Nelle *équipes*, il/la leader si pone come motivatore capace di orientare il gruppo di lavoro verso gli obiettivi comuni, tenuto conto delle personalità, delle competenze, dei profili e delle doti caratteriali su cui fare leva per indirizzare i *partners* verso i risultati sperati (Ceruti, 2013). Secondo Goleman (2011, 2012), il/la *leader* rende partecipi gli altri delle criticità che incontra, coinvolgendoli emotivamente affinché cooperino con interesse e condivisione al raggiungimento della causa comune. In questa cornice interpretativa, la *leadership empatica* può essere identificata come la capacità di motivare le persone al raggiungimento degli obiettivi, senza rinunciare all'empatia. Immaginare un'interazione nei gruppi fondata sulle *unità miste*, basandosi sul concetto di *leadership empatica*, permetterebbe di collocare il lavoro scientifico sul piano di una relazione futura con l'IA concepita nel regno del possibile.

Conclusioni

Il presente contributo offre una riflessione sociologica sugli impatti che l'interazione con l'IA potrebbe avere in futuro sulla realtà sociale. Come abbiamo avuto modo di constatare dalla lettura delle pagine precedenti, vi è un potenziale enorme nelle applicazioni della robotica, sempre meno confinate nell'industria e sempre più presenti nella *vita quotidiana*. Grazie ad esse, sarà possibile migliorare i livelli prestazionali in numerosi campi, come pure si potrà ricevere assistenza nell'ambiente domestico e di lavoro. I risultati sono evidenti in realtà plurime: si va dalla logistica al campo militare, dall'utilizzo in agricoltura alle pubbliche relazioni, fino all'ambito ospedaliero.

Nella robotica orientata ai servizi professionali si registrano modifiche importanti nella cura dei disabili e degli anziani, come pure nella sommini-

strazione di terapie assistive domiciliari, dove i pazienti ricevono un monitoraggio costante, cui si unisce il supporto emotivo dovuto alla presenza di un partner con cui interagire (Galletti, 2018). È stato stimato che, nei pazienti di età avanzata, i livelli di stress rallentano quando questi interagiscono in maniera prolungata con l'IA (Leite, Martinho, Paiva, 2013). Si tratta di risultati interessanti, da leggere in relazione con l'aumento dei soggetti al di sopra di una certa soglia d'età. Secondo le stime della Commissione Europea, se già al momento si assiste a una diminuzione del tasso di natalità e degli individui che compongono il nucleo familiare, entro il 2070, il tasso degli europei over 65 passerà dall'attuale 18% al 30%, mentre il numero dei lavoratori tra i 20 e i 64 anni scenderà dall'attuale 59% al 51%.

Un altro ambito di spendibilità delle più recenti acquisizioni nel campo dell'IA riguarda il contesto educativo, dove la robotica rende l'apprendimento piacevole e concreto (Denicolai, Grimaldi, Palmieri *et al.*, 2019), grazie alle applicazioni dell'IA che consentono agli allievi di sviluppare le capacità motorie e la coordinazione occhio-mano, impegnandosi in attività in cui è richiesta la collaborazione tra i pari e il lavoro di squadra. Attraverso la robotica educativa, i ragazzi sperimentano i concetti di ingegneria, dello *storytelling* e dell'ideazione dei contesti per la realizzazione dei progetti, imparando a tradurre il pensiero in azione, attraverso la reificazione dei costrutti astratti degli algoritmi e dei programmi. Soprattutto, gli avanzamenti nel ramo fanno supporre la necessità di trattare tale ambito come un'area *transdisciplinare*, le cui innovazioni possono spingersi oltre il versante informatico del sapere, per andare verso lo sviluppo di conoscenze nel campo linguistico e sociale.

Un aspetto emerso dal presente contributo porta a considerare l'ipotesi di un futuro possibile nell'interazione con l'IA, in cui sarà frequente vedere all'opera *unità miste*, da concepire come realtà ibride, composte da umani e non umani, dove sarà indispensabile curare gli aspetti della *leadership*, accompagnata dall'attributo dell'empatia, data la necessità di unire alla conduzione del rapporto la comprensione delle cornici dell'interazione: per tale ragione abbiamo proposto la nozione di *leadership empatica*.

La necessità di lavorare nella direzione proposta in questa sede cresce con l'esplosione dei contesti in cui l'IA va collocandosi, con le ripercussioni possibili, evidenti nel campo della robotica sociale, dove i contatti traspaiono in tutta evidenza già nel momento in cui si scrive il presente lavoro. Ciò che occorre considerare, dal lato delle scienze sociali, sono gli effetti di un'interazione prolungata nei contesti di vita quotidiana, dove i soggetti non sono equipaggiati per affrontare rapporti di natura diversa da quanto già noto. In un futuro oramai non lontano, il numero di persone chiama-

te a interfacciarsi con l'IA, tra cui anziani, infermi e minori, è destinato a crescere, e non è detto che siano sempre presenti le competenze previste dagli sviluppatori dell'IA. Si renderà necessario, pertanto, da parte di questi ultimi, ragionare non solo nei termini del linguaggio di programmazione, quanto dei costrutti mentali profondi, cui fare riferimento per il buon esito dell'interazione. In ciò risiede una delle sfide più stimolanti da affrontare per gli sviluppi della relazione con l'IA, per i quali si rende necessario il superamento dell'idea che la programmazione dipende unicamente dal target delle applicazioni, essendo richieste considerazioni di ben più ampio respiro sulla cultura dei soggetti.

Bibliografia

- Arntz M., Gregory T., Zierahn U., *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis*, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, n. 189, OECD, Parigi, 2016.
- Blackmon T., Thayer S., Teza J., Broz V., Osborn J., Hebert M., *Virtual reality mapping system for Chernobyl accident site assessment*, "Proceedings of the SPIE", vol. 3644, 1999.
- Boston Consulting Group, *Advanced Robotics in the Factory of the Future*, Boston Consulting Group, 2019.
- Brady K., Tarn T., Xi N., Love L., Lloyd P., Davis H., Burks B., *Remote systems for waste retrieval from the oak ridge national laboratory gunite tanks*, "International Journal of Robotics Research", vol. 17 n. 4, 1998.
- Breazeal C., *Designing Sociable Robots*, MIT Press, Cambridge (MA), 2002.
- Campa R., *Le armi robotizzate del futuro. Intelligenza artificialmente ostile? Il problema etico*, Rapporto di ricerca 2010 STEPI-T-3, CASD – Centro Militare di Studi strategici, Roma, 2010.
- Campa R., *Le armi robotizzate del futuro. Il problema etico*, Licosia, Ogliastro Cilento (SA), 2017.
- Čapek K., *RUR Rossum's Universal Robots*, Cinisello Balsamo, Siri, 2021.
- Ceruti M., *Unitas multiplex: dal dominio alla partnership*, "Le Simplegadi", vol. XI n. 11, 2013.
- Denicolai L., Grimaldi R., Palmieri S., Brignone S., Ambrosio S., Fabris V., *Il robot come strumento e veicolo di "esperienza aumentata"*, 2019, in Adorni G., Koceva F. (a cura di), *BYOD, realtà aumentata e virtuale: opportunità o minaccia per la formazione?*, Associazione Italiana per l'Informatica ed il Calcolo Automatico (AICA), Reggio Calabria, 2019.
- Fossa F., Schiaffonati V., Tamburrini G., *Automi e persone. Introduzione all'etica dell'intelligenza artificiale e della robotica*, Carocci, Roma, 2021.
- Galletti M., *Trasformazioni della cura. Relazioni morali tra umani e robot nell'assistenza agli anziani*, "Neu", vol. 27, 2018.
- Goleman D., *Essere leader*, BUR, Milano, 2011.
- Goleman D., *Leadership emotiva. Una nuova intelligenza per guidarci oltre la crisi*, Rizzoli, Milano, 2012.

- Gregory T., Salomons A., Zierahn U., *Racing with or against the machine? Evidence on the role of Trade in Europe*, “Journal of the European Economic Association”, vol 20 n. 2, 2022.
- Grimaldi R. (a cura di), *La società dei robot*, Mondadori, Milano, 2022.
- International Federation of Robotics, *World Robotics 2020. Service robots. Statistics, Market Analysis and Forecasts*, Frankfurt, 2020.
- International Federation of Robotics, *World Robotics 2022. Industrial robots. Statistics, Market Analysis, Forecasts and Case Studies*, Francoforte, 2022.
- Klenert D., Fernández-Macías E., Antón J., *Do robots really destroy jobs? Evidence from Europe*, European Commission, Seville, 2020, JRC118393.
- King S., Weiman C., *Helpmate autonomous mobile robot navigation system*, “Proceedings of the SPIE Conference on Mobile Robots”, vol. 2352, Boston (MA), 1990.
- Leite I., Martinho C., Paiva A., *Social robots for long-term interaction: A survey*, “International Journal of Social Robotics”, vol 5 n. 2, 2013.
- Marmo R., *Algoritmi per l'intelligenza artificiale. Progettazione dell'algoritmo, dati e machine learning, neural network, deep learning*, Hoepli, Milano, 2020.
- McKinsey Global Institute, *A Future that works: Automation, Employment, and Productivity. Executive summary*, McKinsey & Company, 2017.
- Ministero dello Sviluppo economico, *Proposte per una strategia italiana per l'intelligenza artificiale*, Roma, 2020.
- OCSE, *Under Pressure: The Squeezed Middle Class*, OECD Publishing, Parigi, 2019.
- Quintarelli S., *Intelligenza artificiale. Cos'è davvero, come funziona, che effetti avrà*, Bollati Boringhieri, Torino, 2020.
- Thrun S., Hähnel D., Ferguson D., Montemerlo M., Triebel R., Burgard W., Baker C., Omohundro Z., Thayer S., Whittaker W., *A system for volumetric robotic mapping of abandoned mines*, “Proceedings of the IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)”, 2003.
- United Nations and The International Federation of Robotics, *World Robotics 2002. Statistics, Market Analysis, Forecasts, Case Studies and Profitability of Robot Investment*, United Nations, New York and Geneva, 2002.
- World Economic Forum, *The Future of Jobs Report 2020*, WEF, Geneva, 2020.
- Zivanovic A., Davies B., *A robotic system for blood sampling*, “IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine”, vol. 4 n. 1, 2000.