Dal gruppo di lavoro al team uomo robot. Nuove prospettive della dimensione sociale nel lavoro

MICHELE PELLEREY[1]

Introduzione

Fra gli obiettivi formativi più citati in ambito professionale spicca la capacità di collaborare. Si fa riferimento spesso a una partecipazione valida ed efficace a un gruppo di lavoro, in cui occorre da una parte saper dare il proprio contributo in vista di un obiettivo comune e, dall'altra, saper comunicare con gli altri membri del gruppo e coordinare e integrare con essi il proprio apporto. La novità che viene dall'uso delle tecnologie digitali sta nel fatto che sia la comunicazione, sia la collaborazione, non solo vengono attuate in presenza, ma anche, e talvolta soprattutto, a distanza in quanto mediate da mezzi di interazione di natura tecnologica. Si allarga notevolmente lo spettro di possibili attuazioni concrete delle attività e delle relazioni tra i diversi membri di un gruppo di lavoro. Occorre però tener presente che tra gli interlocutori si colloca la macchina, oggi la macchina digitale e che le rivoluzioni industriali sono state segnate proprio dalla presenza di macchine sempre più sofisticate, che tendono a sostituire l'uomo nel suo agire e che implicano capacità di comunicazione con esse, non solo tramite esse. In qualche modo entrano a far parte della socialità umana, come interlocutori sempre più presenti: è necessario, dunque, imparare a conoscerle, a valorizzarle e a difendersi dalla loro invadenza. La macchina, poi, sta evolvendo rapidamente sotto la spinta dell'Intelligenza Artificiale e ormai si parla di *cobot*, o robot collaborativi, e di *chatbot,* o robot conversazionali[2], le cui prestazioni, se svolte dell'uomo, verrebbero definite intelligenti. In questo contributo esploreremo prima le possibili forme di lavoro di gruppo e di costituzione di un gruppo di lavoro, per poi affrontare le innovazioni permesse dall'uso di tecnologie comunicative a distanza, per considerare, infine, macchine che non sono più solo esecutrici di processi progettati e comunicati dall'uomo, ma protagoniste di vere e proprie forme di collaborazione nel lavoro e

[1] Professore emerito, già ordinario di Didattica dell'Università Pontificia Salesiana di Roma.

[2] Nell'ultimo anno si è avuta un'ampia diffusione di un *chabot* gratuito, il *chatGPT*, che ha suscitato non poche discussioni.

nella risoluzione dei problemi connessi. Un'evoluzione che implica lo sviluppo di competenze relazionali, comunicative e cooperative complesse, che portano a vere e proprie forme di team di lavoro, comprensive di umani e di robot intelligenti e di nuove forme di feedback.[3]

Gruppi di lavoro e lavoro di gruppo

Un gruppo di lavoro è costituito da un insieme di persone che interagiscono tra loro con una certa regolarità nella consapevolezza di dipendere l'uno dall'altro e di condividere gli stessi obiettivi e gli stessi compiti, o compiti diversi, ma integrati tra loro, in vista di obiettivi comuni. Si può, poi, distinguere tra gruppi di persone che svolgono gli stessi compiti o compiti analoghi e gruppi in cui invece i partecipanti danno apporti diversi, che implicano conoscenze e competenze differenti, utili però, o necessarie, per conseguire i risultati attesi.

È chiaro dunque fin dall'inizio che ciò che distingue un gruppo generico da un gruppo di lavoro è il vincolo dato dall'obiettivo comune da raggiungere. Ciò induce subito ad alcune domande: un gruppo di discussione può essere un gruppo di lavoro? Un gruppo di lavoro esige un coordinatore con funzioni di leadership? Chi costituisce un gruppo di lavoro e distribuisce i compiti a ciascuno? Chi ne valuta i risultati conseguiti?

I membri di un gruppo costituiscono un insieme basato su un sistema di relazioni interpersonali dirette o mediate da tecnologie di comunicazione, nel primo caso si usa dire che si tratta di un gruppo reale, nel secondo caso di un gruppo virtuale. Le due tipologie ovviamente possono coesistere e permettere le interazioni tra i loro membri in maniera più continua e diffusiva. Basti pensare a gruppi di giovani che si incontrano spesso o a scuola o fuori di essa e che mantengono i contatti tra di loro mediante i social media. Perché un gruppo generico diventi un gruppo di lavoro occorre che nasca un vincolo comune, una interdipendenza, che lega gli uni agli altri in vista di un obiettivo comune, come la realizzazione di un prodotto o di un progetto, la risoluzione di un problema teorico o pratico. Per una buona funzionalità di un gruppo di lavoro è normalmente necessario un coordinatore, che garantisca la distribuzione degli incarichi, verifichi il procedere verso l'obiettivo comune, faciliti i rapporti e la complementarità degli apporti, risolva eventuali conflitti emergenti. In particolare, questi ultimi possono degenerare in un ostacolarsi reciprocamente e portare al fallimento. È chiaro che tra le modalità di lavoro del gruppo possono

[3] Alla problematica del feedback nelle organizzazioni sono stati dedicati tre contributi su Rassegna CNOS nel 2022.

esserci forme di discussione anche animate, ma sempre orientate positivamente, cioè funzionali al raggiungimento dell'obiettivo. Si può così parlare di lavoro di gruppo, cioè di modalità di funzionamento, modalità che devono garantire al gruppo di lavoro efficacia ed efficienza. Un gruppo di lavoro normalmente è temporaneo, nel senso che viene costituendosi o essere costituito in vista di un obiettivo, raggiunto il quale, esso si dissolve o viene dissolto. Se, invece, si tratta di gruppi di lavoro permanenti in seno ad una organizzazione, questi fanno parte allora della sua struttura e del suo organigramma. In questo caso si tratta di una organizzazione strutturata secondo gruppi di lavoro, che assumono spesso il ruolo di articolazioni funzionali: per la progettazione di un prodotto, per la sua realizzazione, per il controllo di qualità, per la commercializzazione, ecc.

Naturalmente il passaggio al telelavoro si ripercuote in maniera non indifferente sulla stessa natura e funzionamento del gruppo di lavoro, soprattutto se tutta l'attività è svolta in maniera mediata dalla tecnologia digitale; certamente di meno, se si accostano attività in presenza e attività a distanza. Nel secondo caso la funzionalità del gruppo può essere anche ottimale. Gran parte dei gruppi di lavoro possono valorizzare quella variante del telelavoro che più propriamente è definita smart working o lavoro agile. Infatti, in quest'ultimo caso le attività previste per ciascun membro possono essere svolte anche in tempi e spazi diversi, purché ci si accordi per sistematici incontri o a distanza o in presenza per progettare, coordinare e valutare il lavoro di ciascuno; in questo caso la figura del coordinatore del gruppo assume un ruolo essenziale.

Dal gruppo di lavoro al team e al team virtuale

Nel linguaggio comune si parla di gruppo di lavoro o di team di lavoro in maniera interscambiabile, ma progressivamente dagli anni Novanta dell'altro secolo si è precisato che per team di lavoro si intende un insieme limitato di persone aventi competenze complementari, che sono responsabili del conseguimento di un comune obiettivo, e che condividono tra loro i metodi e strategie di lavoro. Rispetto al gruppo di lavoro si sottolinea la complementarità degli apporti di ciascuno e la responsabilità individuale e collettiva di quanto viene via via realizzato. Lavorare in team implica in particolare che durante tutto il processo da parte dei partecipanti venga messo in atto un adeguato feedback reciproco, fornendo collaborazione e analisi dei progressi, con l'obiettivo di valutare e correggere immediatamente, se necessario, ciò che si va sviluppando, mentre si lavora tatticamente sulle strategie da adottare.[4]

[4] Mattarelli E., *I team virtuali*, Milano, McGraw-Hill, 2011.

Il passaggio al concetto di team virtuale implica il ricorso a una interfaccia tecnologica che permetta un'adeguata interazione a distanza. Tale distanza può essere di natura fisica, quando i membri sono geograficamente dispersi; di natura temporale, quando lavorano in tempi diversi; di natura organizzativa, quando i membri appartengono a organizzazioni diverse. Naturalmente possono coesistere tutte e tre le condizioni contemporaneamente e solo due di esse. Al cuore della costituzione e del funzionamento di un team virtuale sta la fiducia reciproca. Tutte le ricerche finora disponibili sottolineano tale centralità e ne indicano alcune dimensioni: tra la persona e l'azienda¸ tra i membri del team e il loro leader, tra i membri del team. Viene anche sottolineato come alcune occasioni di incontro in presenza possano favorire il clima di fiducia.[5] Si citano varie dimensioni di tale fiducia, tra cui in particolare quella cognitiva e quella affettiva. La dimensione cognitiva riguarda la fiducia nelle competenze e nell'affidabilità professionale degli altri membri del gruppo. La dimensione affettiva, invece, nasce da legami emotivi e riguarda la fiducia che i membri del gruppo si aiutino vicendevolmente, interessandosi ai loro problemi e alle loro esperienze, non sfruttando quanto conosciuto per interessi personali estranei all'attività comune. Comunque, occorre ricordare come in un team virtuale la costruzione e il mantenimento di un clima di fiducia reciproca è più complesso di quello sviluppabile in un team reale, basato su incontri in presenza. Questo per vari motivi, tra cui la personalizzazione dei rapporti basata su contatti fisici e comunicazione non verbale.

Anche in un team virtuale in cui sia presente un buon clima di fiducia possono nascere conflitti sia per la disapprovazione di quanto proposto da altri, sia per antipatie personali, sia per disaccordo sul procedere. Gestire i conflitti in modo positivo è certamente il compito principale della leadership del team. Questi deve cercare di moderare le interazioni sul piano delle conoscenze e delle proposte di soluzione dei problemi, evitando di scadere sul piano delle contrapposizioni di natura relazionale, affettivamente segnate. A questo proposito sono disponibili già molte ricerche e indicazioni operative.[6] Anche in tale caso risultano essenziali le forme di feedback messe in atto da parte dei componenti del team e soprattutto dal coordinatore o leader. Questi feedback possono incrementare lo scontro oppure favorire la discussione nel merito e la ricerca di soluzioni. Troppa sicurezza e rigidità legate alle proprie posizioni e alle proprie proposte può indurre simmetrici irrigidimenti da parte degli altri. È abbastanza naturale, infatti, che le diverse specializzazioni e competenze professionali dei membri del gruppo portino a ipo-

[5] Gilson L.L. et alii, Virtual Teams Research: 10 Years, 10 Themes, and 10 Opportunities. *Journal of Management*, 2015, *41*(5), pp. 1313–1337.

[6] Un'analisi attenta delle indicazioni provenienti dalla ricerca e dall'esperienza è offerta da: Martone A. - M. Ramponi, *Virtual team. Nuove sfide manageriali fra libertà e regole*, Milano, FrancoAngeli, 2021.

tesi di soluzione dei problemi assai diverse tra loro. Occorre anche una certa base di umiltà per riconoscere i limiti del proprio sapere e la parzialità delle proprie impostazioni scientifiche e relative conseguenze operative. Le considerazioni precedenti mettono in luce anche la questione dell'identità di gruppo o di team, soprattutto se si tratta di team formati da professionisti distribuiti geograficamente e culturalmente lontani, per la possibile tendenza a voler far prevalere la propria identità culturale, personale, o professionale.

La decisione di costituire un team virtuale normalmente viene presa da una organizzazione o da una istituzione per affrontare una problematica complessa, non avendo adeguate risorse interne. Casi significativi sono quelli legati all'innovazione tecnologica o organizzativa, alla possibile delocalizzazione di reparti produttivi, ai cambiamenti derivanti dalle trasformazioni del mercato o dei processi di commercializzazione. In tutti questi casi occorre che tra i membri del team siano presenti non solo professionisti competenti ed esperti ma anche responsabili dell'istituzione stessa. C'è infatti il pericolo di ignorare la situazione di partenza proponendo soluzioni che mal si conciliano con le risorse e le effettive possibilità.

In questo quadro va considerata anche la decisione di delocalizzazione di interi reparti, soprattutto legati alla produzione. È quanto è avvenuto anche per molte aziende italiane o straniere in Italia. Nelle ricerche si parla di *offshoring* e con tale termine si intende la de-localizzazione e/o esternalizzazione di produzione (attività tangibili) e servizi, processi o intere funzioni, delineate genericamente come attività intangibili.[7] Le attività intangibili possono comprendere la conduzione di analisi di mercato, la gestione dei sistemi informatici, la contabilità, la gestione degli ordini o delle prenotazioni nelle compagnie aeree o ferroviarie, la gestione delle risorse umane. Tali sviluppi sono certamente dovuti all'evoluzione delle tecnologie digitali, ma anche al fenomeno della globalizzazione; quest'ultima messa ora un po' in discussione per la pandemia, ma, soprattutto, per il conflitto Russia-Ucraina. Motivi di tale tendenza sono certamente da una parte l'attrattività finanziaria per i ridotti costi di lavoro o infrastrutturali, ma anche la disponibilità o meno di competenze specifiche. Decisioni relative all'*offshoring* devono, però, tener conto dei rischi e delle opportunità, oltre che delle diverse forme organizzative. A questo fine ci si avvale di team virtuali che comprendono professionalità presenti sia nella sede principale, sia nelle possibili sedi periferiche o di *offshoring*. La stessa gestione poi di un'organizzazione complessa e distribuita geograficamente implica capacità manageriali altrettanto elevate, il che porta a prevedere anche team virtuali di natura gestionale.

[7] Grimaldi R. et alii, Offshoring of intangibles: Organizational and Strategic Issues, *Industry and Innovation,* 17, 2010, pp. 331-336.

Sviluppi prospettici del rapporto uomo-macchina

In studi precedenti si è ricordato come la relazione con il contesto nel quale operiamo ci guidi e ci sostenga nel nostro agire.[8] L'insieme delle reazioni del mondo esterno alle nostre azioni viene in generale denominato feedback o retro-alimentazione, quasi una sua risposta che fornisce informazioni orientative circa la qualità del nostro intervento e può provocare emozioni anche forti. Gran parte del nostro apprendimento è guidato e sostenuto dal feedback del mondo sociale e fisico nel quale ci troviamo. Siamo anche consapevoli che il nostro agire nei confronti della natura provoca conseguenze che paghiamo nel presente, ma soprattutto nel futuro. Viviamo dunque in un contesto sociale, fisico, naturale che reagisce ai nostri comportamenti e ci informa circa la qualità e le conseguenze di quanto facciamo o diciamo. E ciò vale anche nel contesto delle trasformazioni indotte nel mondo del lavoro dalla presenza di macchine. Il mondo del lavoro a partire dal 1700 ha subito processi di industrializzazione sempre più sofisticati dovuti allo sviluppo dell'automazione. La presenza di macchine che svolgono compiti precedentemente di competenza delle persone, e che lo fanno in maniera sempre più precisa e veloce, introduce una sfida all'apprendimento mai registrato prima. Non solo la produzione di beni, ma anche quella di servizi, implica che il lavoratore sappia inserirsi in maniera flessibile e produttiva in un contesto nel quale si deve interagire continuamente con le macchine. Occorre quindi comprendere bene quali competenze personali e sociali ne derivino sul piano dell'interazione uomo-macchina. Anche perché, come possiamo constatare quotidianamente, la presenza e disponibilità di strumenti di vario tipo tende a modificare lo stesso ambiente di vita e di lavoro. Basti pensare alla trasformazione delle nostre città al fine di favorire il movimento di automobili e altri automezzi. Vedremo come ciò valga anche per le più recenti macchine, i robot guidati da intelligenza artificiale, che implicano anche cambiamenti negli ambienti fisici al fine di garantire la loro efficienza. Occorre dunque considerare in maniera adeguatamente approfondita il feedback presente nell'interazione tra l'uomo e le macchine in una prospettiva evolutiva e le opportunità e complicazioni che ne derivano sul piano sociale e apprenditivo.

La collaborazione tra uomo e macchine fin dall'inizio comportava che, per poter sfruttare appieno il loro apporto, occorreva saper interagire con esse. Inizialmente prevaleva la capacità manuale, cioè il saper mettere le mani al posto giusto, muovere correttamente leve o manovelle, spostare o inserire op-

[8] È la tematica da me sviluppata sulla rivista Rassegna CNOS nel corso del 2022 e dedicata al ruolo del feedback nelle organizzazioni.

portunamente attrezzature, ecc. La manualità guidata dalla conoscenza delle esigenze operative e dall'accuratezza visiva era determinante. L'apprendimento in questi casi era abbastanza agevole, in gran parte per imitazione, tanto che nel mondo del tessile la presenza del lavoro minorile era spesso maggioritaria, con forme di sfruttamento oggi impensabili. Più complesse furono le richieste derivanti dall'introduzione di macchine a vapore. Qui le competenze operative richiedevano adeguata formazione sul campo, un vero e proprio apprendistato, anche perché la conduzione di treni a vapore o di macchine semoventi aumentava notevolmente le responsabilità nella guida. Una prima constatazione è stata la diversificazione progressiva delle competenze richieste nei vari settori e nei diversi livelli di operatività. Con conseguenze immediate sul piano formativo. Guidare un'automobile, un treno o una nave erano evidentemente occupazioni assai diverse sul piano delle competenze e responsabilità personali. I conseguenti brevetti dovevano garantire la loro qualità sul piano sociale. Quanto alla progettazione e realizzazione delle varie tipologie di macchine si accentuò ancor più la differenza di competenza e responsabilità tra progettatori, realizzatori, controllori della qualità e operatori manuali nelle catene produttive di impostazione tayloristica. Tecnici e ingegneri acquisivano uno status professionale, e conseguenti esigenze formative e di certificazione, ben diversi rispetto ad addetti a una catena di montaggio.

Comunque, a ogni livello di competenza e di responsabilità il feedback derivante dall'interazione con le macchine costituiva la via maestra dell'apprendimento e della verifica di raggiunta competenza. Un progetto di machina evidenziava la sua bontà, se la sua realizzazione fisica rispondeva adeguatamente alle finalità per cui era stato concepito. Una valida conduzione di tali macchine poteva essere sviluppata sul piano pratico, valorizzando la risposta che esse davano all'intervento del manovratore. Tuttavia, le macchine potevano, soprattutto nei primi tempi, rompersi facilmente e la figura dell'esperto nel ripararle acquistò ben presto importanza e diffusa richiesta di presenza. Questi interveniva guidato dalla risposta della macchina ai suoi tentativi di ripararne il danno. Una buona riparazione poteva essere facilmente verificata dal buon funzionamento dell'attrezzatura. Ciò validava la competenza del riparatore. Si tratta di quello che è stato definito feedback interno o intrinseco, che non riguarda l'interazione con i colleghi o con i superiori, ma solo la qualità riscontrata del proprio intervento nell'interagire con una macchina o nel portare a termine il proprio compito lavorativo. Naturalmente in tutto questo il feedback esterno cioè la valutazione o il suggerimento degli altri può aiutare o inibire la propria azione.

La diffusione sociale delle macchine e del rapporto con esse

Il secolo passato ha visto progressivamente la presenza di macchine non solo nel mondo industriale e poi dei servizi, ma anche a livello personale e familiare. Televisione, elettrodomestici, automobili, motociclette, scooter, macchine per scrivere, aria condizionata, ecc., impegnavano sempre più a convivere e interagire positivamente con attrezzature fisiche da controllare e gestire opportunamente. I servizi di installazione, di manutenzione e di riparazione si diffondevano, aprendo nuove possibilità di lavoro e di sviluppo di competenza. Sul piano personale basta accennare alla guida delle automobili. Ormai tale abilità fa parte della normalità dei cittadini. Il suo controllo da parte dell'autorità pubblica circa la sua acquisizione e permanenza è ormai consuetudine accettata e in gran parte rispettata. Il feedback dell'automobile agli interventi del guidatore è l'organo fondamentale di controllo della sua competenza.

Un passaggio ulteriore che si è avuto nella seconda parte del secolo: quello che ha portato alla diffusione dei computer o elaboratori elettronici. Questo settore dell'evoluzione tecnologica ha accentuato ulteriormente la divaricazione tra progettatori e utilizzatori. I primi, definiti programmatori, sono quelli che predispongono il software della macchina, cioè l'insieme delle possibili prestazioni di uno strumento giustamente definito universale. Infatti, l'hardware, cioè la macchina considerata dal punto di vista fisico, per fornire le prestazioni attese deve poter valorizzare un programma esecutivo ben progettato e funzionante, detto software applicativo. Gli utilizzatori, con l'evoluzione progressiva del computer e della qualità dell'interfaccia tra macchina e uomo, erano facilitati a usarla senza bisogno di capirne in profondità il funzionamento; dovevano solo seguire con precisione le procedure di attivazione e di utilizzo. Ciò ha avuto tra le altre cose anche ricadute nella diffusione della digitalizzazione della pubblica amministrazione. Tuttavia, senza un'adeguata capacità di capire e seguire le procedure richieste non è possibile ottenere quanto atteso. Spesso si tratta di procedure a un livello di astrazione abbastanza minimo, ma può porre qualche difficoltà ad anziani o poco avvezzi all'interazione con strumenti informatici. Insomma, anche per interagire con macchine digitali occorre sviluppare un minimo di competenze linguistiche e procedurali. Se la macchina non capisce cosa vogliamo da lei è evidente che non risponderà o risponderà male.

Vale la pena ai fini del nostro discorso sul feedback interno o intrinseco nell'interazione con le macchine, esaminare il processo di programmazione di un sistema informatico. Il primo passo sta nella considerazione delle possibili soluzioni algoritmiche del problema considerato, cioè nell'individuare la più economica procedura da seguire per conseguire il risultato atteso. Un algoritmo

infatti precisa la successione dei passi che permettono di giungere all'effetto cercato. Se, però, vogliamo che tale procedura sia eseguita da una macchina occorre comunicargliela adeguatamente perché la possa mettere in atto. Si tratta del passaggio oggi definito di *coding*, cioè di codificazione della procedura secondo un linguaggio artificiale compreso dalla macchina. Una volta codificata e comunicata la procedura viene eseguita dalla macchina. Questo momento è fondamentale per la verifica della qualità della programmazione. Infatti, la macchina fornisce un continuo e preciso feedback, sia nel comunicare la correttezza di quanto prefigurato, sia nel segnalare l'errore, o bug, fatto dal programmatore. È un dialogo essenziale nel mettere a punto un programma valido ed efficace.

La macchina come luogo virtuale di incontro tra domanda e offerta di lavoro e come infrastruttura di servizi

La *Gig economy*, intesa come l'economia dei lavoretti, sta trasformandosi in una economia delle piattaforme digitali. Queste diventano progressivamente lo strumento di incontro tra offerte di lavoro di ogni tipo, anche modesto per tempi lavorativi e relative retribuzioni, e richieste di impiego. In molti casi consente alle nuove generazioni di guadagnare da attività che all'inizio sono secondarie rispetto all'impiego principale, ma che in alcuni casi possono diventare una professione a tempo pieno. L'INAPP ha dedicato un'attenzione particolare a questo segmento del mondo del lavoro segnalando come le piattaforme digitali rappresentino ordinati spazi virtuali in cui si realizzano l'organizzazione, il coordinamento e la valutazione di milioni di prestazioni lavorative umane, che concorrono alla diffusa esternalizzazione e scomposizione del processo lavorativo in micro-compiti, spesso affidati a una 'folla' di utenti-lavoratori (*crowdwork*).[9] Lo spazio web diventa quindi un nuovo luogo di incontro tra imprenditori, lavoratori e consumatori. L'analisi degli effetti di queste innovazioni è rilevante sia dal punto di vista delle relazioni tra piattaforme digitali e lavoratori, sia da quello delle imprese che si avvalgono dei servizi di intermediazione delle piattaforme digitali. La diffusione dell'utilizzo di tali piattaforme è stata resa possibile anche da una deregolamentazione di tale settore. Ora, però, la stessa *Commissione europea* sta provvedendo a definire un regolamento per queste situazioni, anche per evitare indebiti sfruttamenti e ulteriore diffusione di lavoro nero.

[9] Inapp, *Lavoro e formazione: l'Italia di fronte alle sfide del futuro*, Rapporto INAPP 2022. Cfr: https://www.inapp.org/it/rapporto2022 (visitato il 16.02.2023).

Il Rapporto INAPP cita alcuni dati. Secondo l'ILO (Organizzazione Internazionale del Lavoro, 2021) nel 2017 nei principali Paesi europei erano il 9,7% le persone in età lavorativa che dichiaravano di aver prestato attività lavorative per una piattaforma digitale nei precedenti dodici mesi. Secondo i dati più recenti dell'indagine ETUI (European Trade Union Institute), realizzata in quattordici Paesi europei, il lavoro su piattaforma risulta ormai diffuso in modo piuttosto omogeneo, con in media il 4,3% (il 3,8% in Italia) della popolazione in età lavorativa che ha dichiarato di aver svolto un lavoro utilizzando una piattaforma digitale negli ultimi dodici mesi. L'indagine INAPP-PLUS[10] stima che tra il 2020 e il 2021 il 5,2% della popolazione tra 18 e 74 anni ha ottenuto un guadagno tramite piattaforme digitali, affittando locali, vendendo qualcosa o svolgendo attività lavorative. Tra questi, coloro che hanno dichiarato di aver offerto la propria prestazione lavorativa tramite le piattaforme sono 570.521, circa un quarto di quanti hanno guadagnato su Internet. Si tratta di un collettivo eterogeneo, all'interno del quale convivono sia persone coinvolte su base occasionale, sia occupati che considerano quella svolta per la piattaforma come la loro "attività principale". E continua: «Combinando le informazioni sulla condizione occupazionale dichiarata e sulla rilevanza attribuita all'attività svolta con la piattaforma, si ottengono tre gruppi di lavoratori: a) gli occupati che considerano il lavoro svolto su piattaforma digitale come la propria attività principale (lo 0,6% della popolazione 18-74 anni, 274mila persone); b) gli occupati che considerano il lavoro svolto su piattaforma digitale come un'attività secondaria (lo 0,3%, 139mila persone); c) i non occupati, o occasionali, che svolgono attività lavorative tramite piattaforme digitali ma che, alla domanda sulla condizione occupazionale, si classificano come non occupati (lo 0,4%, 157mila persone)».

L'economia delle piattaforme

Questa evoluzione della cosiddetta Gig economy si innesta in una trasformazione più generale denominata spesso "economia delle piattaforme". Essa si basa sulla condivisione di fatto e sulla possibilità di condividere in forme molteplici uno stesso luogo virtuale di incontro e di scambio, e così raggiungere un gran numero di persone a costi bassi. Come per molti sviluppi della transizione digitale, il Covid-19 ha avuto un ruolo chiave nell'accelerare questo cambiamento nelle abitudini di lavoro e di consumo. Vengono spesso citati vari ambiti di attivazione delle piattaforme: a) come strumento di marketing e pubblicità per i gruppi e per le aziende che affidano loro la commercializzazione e la spon-

[10] https://inapp.org/it/dati/plus (visitato il 16.02.2023).

sorizzazione di prodotti e servizi; b) nell'ambito dell'e-commerce, includendo commercianti che vendono o rivendono prodotti tramite grandi mercati e piccole imprese che utilizzano piattaforme per gestire o ampliare le proprie attività; c) aziende che basano tutto sulla consegna di qualsiasi bene: dal cibo da asporto ai prodotti di base come i farmaci; d) la possibilità di affittare case, macchine, barche e qualsiasi bene per un periodo determinato di tempo; e) la possibilità di investire direttamente online su prodotti tradizionali (azioni, obbligazioni, fondi di investimento) oppure sulla *blockchain* (criptovalute); f) la possibilità di condividere passaggi in auto o agevolare l'outsourcing professionale; g) il collegamento con i tanti giochi online che danno compensi in *token* ai giocatori per la loro partecipazione.

Un ambito che ha visto un improvviso diffondersi di utilizzo di piattaforme a causa della pandemia è stato quello dell'istruzione sia secondaria, sia terziaria. La didattica a distanza, a cui le istituzioni formative hanno dovuto ricorrere, ha inizialmente sfruttato piattaforme già esistenti per videoconferenze e simili, per poi avvalersi di piattaforme sempre più sviluppate per questa specifica finalità. Oggi, lo sfruttamento di piattaforme per interventi formativi a distanza si è spostato verso forme di *webinar* (seminari svolti attraverso il web) assai diffuse nell'ambito della ricerca didattica e della formazione dei docenti. D'altra parte, le piattaforme costituiscono oggi la base fondamentale delle organizzazioni aziendali che includono telelavoro, lavoro ibrido, team virtuali o forme di *offshoring*, in quanto forniscono le tecnologie proprie del *cloud aziendale*. La visibilità e la presenza attiva nello spazio virtuale basato sulla tecnologia digitale costituiscono oggi le condizioni fondamentali per comunicare ed operare nelle varie istituzioni sia pubbliche, sia private, basti pensare alla sanità.

Dato lo sviluppo del cosiddetto *cloud computing* è opportuno chiarirne alcuni caratteri, anche perché sia il lavoro a distanza, sia la formazione a distanza e le varie forme di didattica a distanza (DAD) richiedono la disponibilità di valide strutture tecnologiche digitali. Il *cloud computing* è una struttura tecnologica che permette di archiviare ed elaborare dati e alla quale è possibile collegarsi da remoto tramite la rete internet. Essa consente di non acquistare software per il proprio computer, bensì utilizzare quello reso disponibile a costi che dipendono dall'effettivo suo utilizzo (scalabilità). Gli archivi e le elaborazioni dei propri dati possono essere conservati e condivisi con uno o più utenti tramite internet. Grazie a tale infrastruttura digitale istituzioni e imprese hanno a disposizione i servizi virtuali di cui hanno bisogno. Queste risorse possono essere utilizzate da chiunque tramite internet, favorendo così la collaborazione. Inoltre, le risorse utilizzate e messe a disposizione dal *cloud* possono essere aumentate o diminuite in base alle esigenze del momento con la massima flessibilità e con notevoli vantaggi economici.

Le applicazioni pratiche del *cloud* sono innumerevoli e aumentano ogni giorno. Si possono citare: archiviazione e condivisione di dati; attivazione di videoconferenze e condivisione di monitor; trasmissione in streaming; elaborazione dati. La diffusione dei servizi forniti dal *cloud* è tale che si sono moltiplicati i cosiddetti *provider* o fornitori di servizi *cloud*. Si tratta di aziende proprietarie di un'infrastruttura composta da server, sistemi di archiviazione e risorse di supporto (come la fornitura energetica e la banda internet). Un *cloud* pubblico eroga servizi a pagamento a qualsiasi utente (per questo è pubblico) tramite internet; l'utente accede ad essi attivando un account e utilizzando un web browser. Le aziende che vogliono rafforzare la sicurezza e la privacy possono ricorrere a un *cloud* privato. In questa configurazione le risorse hardware e software sono di proprietà o uso da parte di una singola azienda, che può scegliere di ospitare le risorse in una struttura di proprietà, oppure farle custodire da un provider di servizi. Un *cloud* ibrido unisce le caratteristiche del *cloud* privato e di quello pubblico, grazie a soluzioni tecnologiche che consentono la condivisione di informazioni, dati e applicazioni tra le infrastrutture pubbliche e private.

Esistono diverse tipologie di servizi erogati tramite il *cloud,* servizi che vengono classificati secondo tre tipologie fondamentali. I servizi di software Il *SaaS* (*Software as a Service*) è la forma di Cloud più diffusa. In questo caso il provider ospita e gestisce un'applicazione sulla sua infrastruttura hardware. Gli utenti possono accedere all'applicazione (che in pratica è già un prodotto finito e completo) tramite internet utilizzando smartphone, PC o tablet. Servizi di gestione dell'impresa, videoconferenze, mail e centralini virtuali rientrano in questa categoria. Tali servizi sono sicuramente i più conosciuti, essendo ormai di uso comune per tutti. Basti pensare ai servizi offerti dalla suite di Google (Gmail, Google Docs, Drive) o da Microsoft (Office 365). Il software e i dati risiedono su un gruppo di server interconnessi che erogano il servizio senza la necessità di memorizzare i dati in locale sulla macchina. Le applicazioni SaaS sono parte integrante della realtà lavorativa di milioni di persone, indipendentemente dal ruolo. La gamma è pressoché infinita, dal momento che, grazie a capacità di elaborazione sempre maggiori, è possibile virtualizzare quasi ogni tipo di software.

I servizi *IaaS* (*Infrastructure as a Service*) sono all'estremo opposto. Permettono all'utente di condividere le risorse di una potente infrastruttura di rete di server fisici e di *storage* installati presso i *Data Center* del fornitore, con sistemi di sicurezza e banda internet a elevate prestazioni. In pratica il cliente prende in "affitto" dal fornitore i server, lo spazio di archiviazione e il software di cui ha bisogno e può gestirli in autonomia e con la massima flessibilità. l'azienda che si affida a un servizio IaaS non ha più alcuna necessità di possedere le macchine e manutenerle: è il provider di servizi, infatti, a mettere a disposizione delle risorse computazionali sotto forma di macchine virtuali affittate in base

alle singole esigenze e sulle quali possono essere installati sistemi operativi e software esattamente come su un'infrastruttura proprietaria, con l'enorme vantaggio di non doversi più preoccupare di alcun aspetto legato al possesso fisico di un parco macchine.

Il *PaaS* (*Platform as a service*), infine, mette a disposizione di aziende e sviluppatori una piattaforma ottimizzata per creare applicazioni e servizi sul web. Con il PaaS l'utente non deve preoccuparsi di gestire l'infrastruttura (ad esempio hardware, sistemi operativi e IP) e può concentrarsi esclusivamente sullo sviluppo e la distribuzione dei propri prodotti. Il PaaS offre tutti gli strumenti necessari per la creazione, lo sviluppo e la distribuzione delle applicazioni senza la necessità di disporre di un'infrastruttura fisica né di dover installare sistemi operativi o ambienti di sviluppo, lasciando così piena libertà di sviluppo all'interno delle caratteristiche offerte dalla piattaforma.

Evoluzione prospettica dei team virtuali e reali

Lo studio sulle varie forme e tipologie di funzionalità del team ben presto si è esteso alla valorizzazione di robot dotati di una certa autonomia, in maniera che il loro contributo alla soluzione di problemi non fosse puramente di natura esecutiva, ma anche propositiva e produttiva. Nel settembre del 2004, ad esempio, veniva pubblicato un resoconto delle esperienze realizzate in tale direzione nell'ambito spaziale.[11]

I robot cosiddetti umanoidi, oggi assai studiati, non sono tali per le sembianze umane, ma per la capacità di svolgere funzioni tipicamente umane. Gli spazi di memoria sempre più ampi e duraturi danno la possibilità di raccogliere, conservare e strutturare opportunamente enormi quantità di informazioni trasformandole in dati. Contemporaneamente vengono sempre più elaborati sofisticati algoritmi che consentono di valorizzare quanto conservato nelle basi di dati in prestazioni anche complesse e veloci. Il professionista deve di conseguenza apprendere a valorizzare tali risorse digitali per migliorare e rendere più puntuali e precisi i suoi interventi. Nel caso della medicina si stanno diffondendo i robot chirurgici, in grado di eseguire complesse operazioni sul corpo umano sotto il controllo di un esperto. Ne è nata la chirurgia robotica, che permette al chirurgo di essere distante fisicamente

[11] Hoffmann G. - C. Breazeal, *Collaboration in Human-Robot Teams*. Il testo è disponibile nei siti:

https://www.researchgate.net/publication/245686299_Collaboration_in_Human-Robot_Teams e

https://www.media.mit.edu/publications/collaboration-in-human-robot-teams-2/ (visitati il 16.02.2023).

dal campo operatorio e comandare attraverso un sistema complesso di comandi digitali il movimento dei bracci robotici. A questi vengono fissati i vari ferri chirurgici, pinze, forbici, dissettori, che un'équipe presente al tavolo operatorio provvede ad introdurre nelle sedi opportune. L'impiego di tali bracci robotici ha il vantaggio di consentire una visione tridimensionale con un'immagine più ferma e di rendere le manovre più delicate e fini. In futuro si può ipotizzare che la chirurgia robotica consentirà di operare a distanze sempre maggiori. Se si pensa che oggi, dai centri spaziali, è possibile azionare dei robot inviati sulla Luna o più lontano, non è difficile credere che diventerà usuale operare da una parte all'altra della Terra mettendo a disposizione di tutti le migliori e più specifiche professionalità, inclusa la possibilità di valorizzare team virtuali per diagnosi, terapie e interventi non solo chirurgici ma anche più diffusamente curativi.

La possibilità di interazione verbale orale con i robot tende poi a facilitare applicazioni di tipo robotico non solo in ambito medico, ma in tutti gli ambiti operativi, come quelli industriali. Per quanto riguarda i problemi di tecnologia di riconoscimento vocale applicata in ambito sanitario, primo fra tutti c'è il problema linguistico. I sistemi di riconoscimento vocale sono in gran parte addestrati su voci di persone "occidentali", specialmente di lingua inglese. La sfida sarà non solo di estendere l'ambito d'azione ad altre lingue, ma anche ai dialetti (abitualmente parlati "come lingua primaria", ad esempio, da milioni di anziani nel mondo). Il livello di qualità delle tecnologie a riconoscimento vocale si abbassa, infatti, molto quando ci si allontana dalle lingue "primarie" che vengono utilizzate e dai prodotti che più comunemente possiedono questi dispositivi di riconoscimento vocale incorporati. Quando ci si sposta verso paesi in cui vi sono lingue meno parlate di altre, i riconoscimenti diventano difficili da ottenere. E così sarà necessaria una spinta maggiore per assicurarsi di mantenere un livello ragionevole di equità e di qualità nelle applicazioni sanitarie.[12]

Lo sviluppo di sistemi di intelligenza artificiale e di robot intelligenti permette così di sperimentare team virtuali nei quali accanto agli umani possono collaborare attivamente ed effettivamente anche i robot, fornendo apporti sempre più sofisticati. Si apre anche la possibilità di organizzare in diverse maniere i team in presenza e virtuali, facendo tesoro di quanto sperimentato nel tempo. Tra queste acquisizioni emerge anche la fecondità di unire la creatività e le competenze professionali umane alle qualità di velocità, memoria e spettro di procedimenti memorizzati dei robot intelligenti. I problemi di costituzione e sviluppo di tali team vengono studiati in molti laboratori e verificati presso molte aziende innovative. Un esempio viene dalla Grecia. Presso l'Università

[12] https://www.technologyreview.com/2021/12/08/1041544/podcast-how-ai-is-giving-a-woman-back-her-voice/ (visitato il 16.02.2023).

di Patrasso è in corso l'identificazione delle esigenze collaborative richieste ai partecipanti umani e quelle tecnologiche che permettono di usufruire del contributo di robot. Infatti, i processi decisionali sono normalmente condizionati dalle prestazioni di ambedue le parti, soprattutto quando esistono condizioni di incertezza o si verificano eventi incontrollabili. Il repertorio offerto da un robot intelligente sia sul piano informativo, sia su quello procedurale, può risultare decisivo per individuare le scelte operative più opportune e più favorevoli a conseguire i risultati attesi.[13] Il problema del feedback offerto da uomini e da macchine risulta anche in questo caso decisivo, come nuova dimensione della socialità. Tanto più che nel tempo l'interazione vocale sta diventando sempre più agevole e flessibile. Analoghe ricerche sono svolte in Italia presso i laboratori dell'Istituto di robotica della Scuola Universitaria Superiore Sant'Anna di Pisa, come i tanti altri Paesi.[14]

Pe una collaborazione sistematica tra uomo e robot

L'ideazione e la costruzione di macchine automatiche che svolgano attività utili all'uomo è stata una prospettiva presente fin dall'antichità[15]; occorre, però, distinguere macchine automatiche che sostituiscono l'uomo nello svolgere attività specifiche fornendo buoni risultati e macchine che interagiscano sistematicamente con persone umane collaborando con loro nel raggiungimento di risultati operativi. Nel primo caso si tratta di costruire sistemi che eseguano quanto loro richiesto, nel secondo caso cercare di sviluppare sistemi che integrino produttivamente l'attività umana mentre si svolge. Così nella robotica classica il robot utilizzato nell'industria doveva svolgere un compito preciso, programmato dal progettista, occupando un luogo apposito, muovendosi secondo un percorso prestabilito e richiedendo una grande attenzione da parte del lavoratore, dal momento che il suo comportamento era automatico e prefissato. Nella robotica collaborativa, invece, i sistemi robotici possono interagire fisicamente in sicurezza con l'uomo e condividere lo spazio con i lavoratori senza dover essere confinati in un luogo preciso. Si tratta di strumenti pensati per integrare in maniera intelligente e dinamica l'apporto dei robot e quello umano. Per far ciò essi, attraverso particolari sensori, possono esplorare lo spazio che li circonda e rappresentarlo in un modello tridimensionale: una mappa di

[13] Evangelou G. – Dimitropoulos N. – Makris G. M. S., An approach for task and action planning in Human-Robot collaborative cells using AI, *Procedia CIRP*, 97, 2020, pp.476-481.

[14] Cfr. https://humanrobotinteraction.santannapisa.It/ (visitato il 16.02.2023).

[15] Marchis V., *Storia delle macchine*, Bari, Laterza, 2016.

riferimento per spostarsi in maniera autonoma. Inoltre, hanno la possibilità di rapportarsi con gli esseri umani, comprendendo le loro intenzioni, prevedendo i loro possibili bisogni e comportandosi di conseguenza. Valorizzando gli apporti di intelligenza artificiale essi possono imparare dal mondo esterno, sviluppando strategie e comportamenti adeguati al contesto, senza il bisogno di specifici input umani a priori. Per questo occorre distinguere tra robot e *cobot*, cioè veri e propri robot collaborativi.

Lo sviluppo di tali *cobot* è stato favorito dall'utilizzo di elementi propri dell'intelligenza artificiale e quindi le sue prospettive sono in gran parte legate agli apporti di questa branca della ricerca. Ad esempio, un robot classico necessita di ingegneri informatici che programmino la funzione che la macchina deve svolgere, mentre un *cobot* può imparare direttamente dai comportamenti dei lavoratori. Questo significa che anche un dipendente non specializzato in informatica può "insegnare" a un *cobot* attraverso l'esempio, realizzando veri e propri "corsi di formazione uomo-macchina". Si può anche aggiungere che l'intelligenza artificiale permette al *cobot* di monitorare il suo stesso funzionamento e costruire modelli predittivi di usura, ottimizzando così gli interventi manutentivi. Inoltre, in tema di sicurezza, i *cobot* possono risultare sicuri dal momento che la capacità di osservare il mondo esterno permette loro di arrestarsi immediatamente se dovessero provocare danni a cose o persone. Infine, essi sono in grado di percepire espressioni e toni di voce umani e, in caso di situazioni di stress, possono fermarsi o addirittura venire in aiuto ai lavoratori.

Per capire dunque l'evoluzione stessa dei robot collaborativi occorrerà tratteggiare, anche se a grandi linee, l'evoluzione degli studi e delle applicazioni dell'intelligenza artificiale. Cosa che verrà fatta in un prossimo contributo. Per ora mettiamo in evidenza come l'evoluzione dei team reali e virtuali esiga di prendere in considerazione anche team che li includano. Gli studi recenti, però, vanno oltre e affrontano il problema non solo della costituzione di team reali e virtuali nei quali intervengono persone umane, persone umane e robot, ma anche quelli nei quali sono presenti solo robot. Diventa evidente la necessità di prendere in considerazione la dimensione sociale e comunicativa e le varie forme di feedback e di dialogo che possono essere previste e sviluppate in questo ambito. Giuseppe Riva e Antonella Marchetti hanno curato di recente la pubblicazione di una serie di studi a tale proposito.[16]

[16] G. Riva, A. Marchetti (Eds.), *Humane robotics, A multidisciplinary approach towards the development of humane centered technologies*, Milano, *Vita e Pensiero*, 2022.