

Come cambia il lavoro con la tecnologia robotica? Un'analisi organizzativa

Angelo Gasparre*, Lia Tirabeni†

Sommario: 1. Introduzione – 2. Trasformazione del lavoro e nuove tecnologie – 3. Una prospettiva processuale – 4. Metodologia – 5. Analisi – 6. Discussione – 7. Conclusioni – Bibliografia.

Abstract

The increasing adoption of robotic technology in the workplace is promoting extensive research endeavors on the role of humans in the future of work. In this paper, we present a qualitative multiple-case study about work transformation in robotic-assisted medical rehabilitation. Albeit many studies focus the material technology and its impact on the organization, we see human-robot interaction as a social phenomenon, being processual and relational in nature. We envision technology as the technical plane of work action and study how it transforms as the material technology enlarges and includes the use of robots. Our findings show that the material technology enables a change that entails all the planes of the organizational action: the goals, the technology, and the relations. This transformation does not reduce the role of humans in work activities, but rather it concerns a transformation in their action that entails the modes of coordination and the design of work activities.

Key words: change, organization, process; robots; technology, work

1. Introduzione

La trasformazione digitale dell'informazione e della comunicazione (Brynjolfsson e McAfee, 2014) e una nuova ondata di automazione 'intelligente' dei processi manifatturieri e dei servizi (Gasparre, Beltrametti e Persico, 2021) forniscono nuova linfa al dibattito sulle implicazioni dell'innovazione tecnologica per la trasformazione

* **Angelo Gasparre**, Professore Associato di Organizzazione Aziendale, Dipartimento di Economia, Università degli Studi di Genova; e-mail: angelo.gasparre@economia.unige.it.

† **Lia Tirabeni**, Ricercatrice di Sociologia delle Organizzazioni, Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale, Università degli Studi di Milano Bicocca; e-mail: lia.tirabeni@unimib.it.

Arrivato il 24 giugno 2021; accettato il 16 luglio 2021.

DOI: 10.15167/1824-3576/IPEJM2021.2.1384

del lavoro (Cipriani, Gramolati e Mari, 2018), dei luoghi di lavoro e della vita lavorativa delle persone (Prezioso, Ceci e Za, 2020). Vecchi e nuovi interrogativi riguardano i processi fondamentali dell'economia e delle dinamiche sociali, e chiamano in causa questioni fondamentali nell'analisi organizzativa: sul ruolo dell'uomo e dell'automazione nel futuro del lavoro (Kaplan, 2015; Acemoglu e Restrepo, 2019), sulla trasformazione delle competenze delle persone (Giannechini, Muzzi e Campagnolo, 2018,) dei processi di apprendimento (Virtuani e Bottazzi, 2018) e degli spazi di esercizio dell'autonomia (Albano, Curzi e Fabbri, 2018) in contesti di lavoro sempre più tecnologicamente densi (Bruni e Parolin, 2014).

In uno scenario di così profonda trasformazione, questo articolo approfondisce il cambiamento del lavoro quando i processi di azione includono l'adozione di tecnologie robotiche. A tal fine si propone uno studio di caso multiplo basato su dati qualitativi, che prende in esame la trasformazione dei processi di lavoro dei terapisti in due organizzazioni che adottano tecnologie robotiche per la riabilitazione di pazienti affetti da patologie motorie congenite o di origine traumatica. L'obiettivo dell'analisi è di cogliere le specificità dei cambiamenti al livello dei processi di azione di lavoro. Non *quanto* lavoro sia oggetto di automazione, dunque, ma *come* esso cambi quando la dotazione tecnologica si amplia includendo dispositivi robotici.

La precedente ricerca in ambito medico suggerisce che le tecnologie robotiche potrebbero limitare l'autonomia dei soggetti agenti (Petraçaki e Kornelakis, 2016). Ciò potrebbe avvenire ribilanciando il lavoro attraverso forme di redistribuzione dell'autonomia a favore di altri gruppi professionali (Beane e Orlikowski, 2015), come accade ad esempio in ambito farmaceutico (Barrett *et al.*, 2012). L'analisi che proponiamo mostra invece come l'autonomia dei terapisti oggetto di studio non sia ostacolata dall'uso dei robot; al contrario, si conferma l'intenzionalità della loro agency, pur in presenza di un cospicuo cambiamento nelle concrete attività di lavoro. La ricerca fa emergere anche alcune criticità, relativamente alle competenze valutative e di governo dei processi di azione che è necessario possedere e sviluppare quando il lavoro si svolge in contesti tecnologicamente avanzati. Secondo quanto emerge dallo studio, nella fase attuale di transizione tra scenari di lavoro ad alta e bassa intensità tecnologica, tali competenze sembrano riflettere esperienze maturate prevalentemente in contesti di lavoro più tradizionali. Queste osservazioni confermano quanto emerge in altri studi che focalizzano i processi di apprendimento delle future generazioni (Beane, 2019) e merita di essere approfondito in ulteriori ricerche. La nostra analisi permette di formulare, infine, alcune riflessioni di carattere metodologico: sugli 'effetti ottici' (Blaug, 1999) indotti da un'analisi superficiale delle dinamiche processuali nella trasformazione dei processi di lavoro ad alta intensità tecnologica, e sui limiti euristici legati a una concezione di autonomia come 'protezione' della creatività del lavoro umano.

Nei prossimi due paragrafi si introducono i riferimenti teorici dell'analisi a cui segue la presentazione della metodologia. La parte successiva è dedicata all'analisi e alla discussione dei risultati della ricerca. L'articolo si chiude con alcune riflessioni conclusive.

2. Trasformazione del lavoro e nuove tecnologie

Nel panorama degli studi recenti che approfondiscono il legame fra tecnologia e lavoro diverse ricerche tendono a proiettare l'idea di una progressiva ridefinizione del ruolo dell'uomo nel lavoro del futuro (Kaplan, 2015; Frey e Osborne, 2017; Baldwin, 2019). Tuttavia, come nota Upchurch (2018), la prospettiva di una sostituzione generalizzata dell'uomo a opera di robot e intelligenza artificiale (evocata anche in molte analisi del passato), continua a mancare di basi empiriche di livello sistemico, capaci di cogliere le interdipendenze tra la molteplicità dei fattori in gioco: tecnologici, sociali ed economici. Altre analisi suggeriscono che l'effetto della automazione robotica sul lavoro potrebbe essere comunque meno significativo di quanto finora immaginato (Fleming, 2019; Acemoglu e Restrepo, 2019), individuando inoltre nuove possibili complementarità fra uomini e tecnologie, (Brynjolfsson e McAfee, 2014; Shestakofsky, 2017) parallelamente alla sostituzione tecnologica. Accanto alle numerose ricerche di ambito socio-economico, ve ne sono altre, di ambito informatico, che mirano all'analisi, progettazione e sviluppo di soluzioni tecnologiche finalizzate a una migliore collaborazione uomo-robot (si veda, ad esempio, Kim *et al.*, 2019; Villani *et al.*, 2018). Queste ricerche sulla *human-robot interaction* non prospettano un futuro 'senza lavoro', quanto piuttosto un futuro di maggiore collaborazione fra l'essere umano e la tecnologia attraverso nuove forme di progettazione. Ciò nondimeno permangono significative preoccupazioni circa la scomparsa di consolidate pratiche lavorative (Spencer, 2018).

Tra i pochi studi che approfondiscono anche le dinamiche di trasformazione del lavoro nei contesti di azione sono particolarmente interessanti le analisi di Pfeiffer (2016) e di Gray e Suri (2019). Il primo studio affronta il dilemma automazione/sostituzione ponendo in luce, con interviste in profondità realizzate presso cinque catene di montaggio in fabbrica, come anche lavori apparentemente routinari e, in teoria, altamente sostituibili, presentino invece aspetti di non sostituibilità scarsamente considerati. Ne consegue che anche quei lavori che nell'immaginario collettivo sono altamente routinari, automatizzabili e sostituibili non lo sono necessariamente. Per cogliere queste dinamiche occorre tuttavia osservarle da vicino. La ricerca di Gray e Suri, invece, attraverso una etnografia e interviste a lavoratori in India e negli Stati Uniti, mette in discussione la capacità dell'AI di sostituire lavoro. L'analisi prende in esame una pluralità di lavori a cottimo 'ad alta tecnologia', tra cui ad esempio l'intercettazione manuale e successiva segnalazione e correzione di contenuti web classificati come estremamente violenti e/o non adatti ai minori; la correzione manuale di bozze che l'AI non è in grado di effettuare, e così via. In sostanza la ricerca sottolinea che se la tecnologia AI sostituisce in effetti alcuni lavori, ne crea però parallelamente molti altri. Quindi, rispetto all'ipotesi estrema di una generalizzata sostituzione dell'uomo per via tecnologica, sembra più plausibile che la robotica e l'intelligenza artificiale incideranno sulla natura e la qualità del lavoro anziché rimpiazzarlo (Thompson e Briken, 2017). Inoltre, se la digitalizzazione innesca certamente processi sostitutivi in alcune occupazioni, diverse analisi mostrano come i processi di automazione generino talvolta una maggiore domanda di intervento umano, ponendo però parallelamente il

problema della qualità di queste occupazioni addizionali (Huws, 2014; Spencer, 2018; Upchurch, 2018). Non si tratta tuttavia di un fenomeno nuovo: le tecnologie possono innescare processi organizzativi che portano a intensificare il lavoro ponendolo a carico di un minor numero di persone, aggiungendo sia lavoro visibile sia invisibile (Bruni e Gherardi, 2007).

3. Una prospettiva processuale

La varietà di questi esiti di ricerca conferma ciò che sappiamo sulle relazioni tra innovazione tecnologica e innovazione organizzativa nella storia dell'industrializzazione, e cioè che le rivoluzioni industriali del passato non sono state in alcun modo *determinate* dalle tecnologie (David, 1990). Al contrario, ciò che emerge è il ruolo di alcune specifiche innovazioni tecnologiche nel rendere possibili certe azioni di cambiamento strategico e organizzativo che si sono rivelate fondamentali per far crescere la produttività. Tipicamente ciò è avvenuto lungo archi temporali di decenni, in una prospettiva di *learning by doing* (Bessen, 2015) per la quale il driver non è mai stato la *tecnologia in sé* ma la creatività e l'ingegno dell'uomo. Non abbiamo elementi per sostenere che le dinamiche evolutive in atto replicheranno il passato, al contrario ci si aspetta una significativa compressione degli spettri temporali di questi processi nella 'seconda età delle macchine' (Brynjolfsson e McAfee, 2014). Rimane, in ogni caso, che per cogliere le interdipendenze tra tecnologia e azione occorre evitare la trappola interpretativa implicita in ogni impostazione teorica che assuma una prospettiva tecnologicamente determinista.

In questa analisi, dunque, assumiamo una nozione di tecnologia propria della radice etimologica del sostantivo greco τέχνη (tékhne) nel significato di conoscenza o abilità tecnica, capacità, mezzo, arte, metodo (Grint and Woolgar, 1997). Tale concezione è rintracciabile in diverse impostazioni processuali all'analisi organizzativa, a partire dal contributo seminale di James Thompson, che vede appunto la tecnologia come *razionalità tecnica* (Thompson, 1967: 83 ed. it.) o piano tecnico dell'azione organizzativa (Maggi, 2003). In questa prospettiva l'azione strumentale si muove tra risultati attesi e conoscenze tecniche necessarie a conseguirli: la razionalità tecnica fa riferimento alla capacità di controllo delle azioni tese al conseguimento degli obiettivi. La tecnologia, dunque, non si impone ai processi organizzativi 'dall'esterno', al contrario è essa stessa contemporaneamente condizione e conseguenza dell'azione strutturale (Giddens, 1984). Come notano Albano, Curzi e Fabbri (2014: 92) '(l)a pratica di un professionista, ad esempio il colloquio tra terapeuta e paziente nevrotico, non è meno tecnologica se nella relazione non interviene la somministrazione di un farmaco o l'esecuzione di una TAC'. Va da sé che la trasformazione del piano tecnologico dell'azione abbia implicazioni organizzative rilevanti perché mette in discussione i termini stessi della connessione mezzi-fini (Simon, 1947) che è trama di ogni processo di decisione e azione. Ciò avviene sia sul piano dei *mezzi*, ampliando o ridefinendo le possibilità operative in relazione agli obiettivi, sia sul piano degli *obiettivi* stessi, perché la trasformazione della tecnologia come infrastruttura dell'azione organizzativa abilita

processi di cambiamento anche a questo livello (Masino, 2005). Da ciò emerge il rapporto di co-implicazione tra cambiamento tecnologico e cambiamento organizzativo, fenomeni indistinguibili se non in senso meramente analitico (*ivi*: p. 147). Questa impostazione — che si richiama alla nozione di dualità del processo di strutturazione (Giddens, 1984) — è alla base di molte linee di ricerca associabili alla prospettiva 'evolutiva' sulla natura della tecnologia e sui processi di innovazione tecnologica (Arthur, 2009; Dosi e Nelson, 2014).

Per studiare come cambia il lavoro quando cambia la dimensione strumentale dell'azione occorre dunque focalizzare le trasformazioni del processo di regolazione dell'azione, inteso come '*modo di prodursi e di svilupparsi* del processo d'azione' (Maggi, 2011: 74, [corsivo dell'autore]) ai diversi livelli (Masino e Zamarian, 2003): nelle scelte di concezione/progettazione, che riguardano gli obiettivi di adozione delle innovazioni; nelle decisioni di adozione, che riguardano le modalità con le quali le nuove tecnologie si integrano nelle attività di lavoro; e nelle decisioni d'uso, che riguardano l'azione dei soggetti agenti. Tuttavia, far emergere queste trasformazioni è particolarmente complesso per l'enorme sproporzione tra complessità del reale, disponibilità di informazioni e capacità di analisi che possono essere mobilitate dai ricercatori. Si tratta allora di operare una semplificazione del 'modello di realtà' (Simon, 1947), concentrando l'attenzione non sulle decisioni — categoria analitica troppo ampia secondo Simon — ma sulle *premesse decisionali* delle azioni. Se studiare dall'esterno i processi decisionali reali può risultare tecnicamente impossibile, l'analisi delle premesse decisionali, invece, può basarsi sui consueti strumenti della ricerca qualitativa, al fine di fare emergere ad esempio: i meccanismi che guidano la fissazione degli obiettivi delle azioni, l'articolazione delle responsabilità, le forme del coordinamento, la cooperazione e le dinamiche fiduciarie in essere, le occasioni di espressione dell'autonomia da parte degli agenti, i sistemi di comunicazione formali e informali, le procedure di valutazione delle performance, ecc.

4. Metodologia

Come cambia il lavoro quando i processi di azione includono l'adozione di tecnologie robotiche? È questa la nostra domanda di ricerca. Per discutere questo interrogativo abbiamo analizzato l'uso pratico di queste tecnologie in due strutture sanitarie per la riabilitazione motoria, focalizzando in particolare la trasformazione dei processi di lavoro dei terapisti. A fronte di ricerche che prendono in esame altri ambiti del lavoro sanitario in relazione all'adozione di tecnologie avanzate (Korika e Molloy, 2010; Nicolini, 2007; Gherardi, 2010), la scelta di approfondire il campo della riabilitazione motoria e il lavoro dei terapisti permette di corrispondere a una carenza di analisi in questo campo. A tal fine, si è adottata come tecnica lo studio di caso, particolarmente utile nella discussione di quesiti del tipo '*how*' alla cui base vi è un'idea di processo (Yin, 2014), e si è optato per un approccio *multiple-case* perché più adatto a corroborare i risultati (Eisenhardt, 1989; Yin, 2014). Sono stati quindi selezionati due casi studio secondo la logica della 'massima somiglianza' (Cardano, 2018): ambedue le organizzazioni scelte sono altamente qualificate nell'ambito della

riabilitazione motoria in Italia, con una specializzazione nell'uso di tecnologie robotiche.

Il primo caso, O1, ha sede e strutture operative in Liguria. Il secondo, O2, in Lombardia. L'obiettivo di entrambe le organizzazioni è la riabilitazione motoria dei pazienti. In entrambe le organizzazioni sono utilizzate numerose tecnologie robotiche, in special modo: esoscheletri per la riabilitazione della parte superiore e inferiore del corpo; guanti robotici; piattaforme robotiche. In particolare, queste ultime sono sistemi robotici composti da una pedana per l'esecuzione di esercizi su cui è posizionata una seduta mobile dotata di corrimano e di un *touch screen*. Questo robot, utilizzato per la riabilitazione in ambito ortopedico, neurologico e geriatrico, consente di svolgere molteplici esercizi, sia passivi, di mobilizzazione, sia attivi, cioè a carico, così come di tarare gli esercizi sulla base delle misure eseguite real-time dai sensori di cui il robot è dotato.

In entrambe le organizzazioni sono in uso anche altre tecnologie avanzate come, ad esempio, la realtà virtuale, che però non sono oggetto di approfondimento specifico in questa ricerca. I terapeuti della riabilitazione usano le tecnologie per migliorare l'efficacia dei propri processi di lavoro, per supportare i pazienti nel miglioramento della propriocezione (la capacità percepire la posizione del proprio corpo nello spazio, così come la contrazione muscolare, senza l'ausilio della vista) e, più in generale, per rendere più efficace e rapido possibile il recupero anche parziale delle funzionalità motorie del paziente e il loro benessere. Nonostante l'ambiente di lavoro sia multiprofessionale, questo articolo si occupa di approfondire il lavoro dei terapeuti.

O1 è una struttura altamente specializzata che ospita pazienti con lesioni al midollo spinale di origine congenita o traumatica e si prende cura di pazienti affetti da mielite. La *mission* della struttura è migliorarne il benessere, le capacità funzionali e la partecipazione alla vita sociale dei pazienti con lesioni al midollo, in relazione alla gravità del danno neurologico subito. Il gruppo multiprofessionale e multidisciplinare che lavora in O1 si prende cura della persona a 360°. Per ciascun individuo è costruito un piano di recupero su misura, finalizzato ad accompagnare la persona dalla fase più acuta del trauma fino alla completa inclusione sociale. O1 è composta da 7 medici, 24 infermieri, 10 operatori sociosanitari, uno psicologo, 10 terapeuti e una persona che si occupa della parte amministrativa, per un totale di 53 persone e 25 posti letto. O2 è anch'essa una struttura di eccellenza dedicata alla riabilitazione per il migliore recupero possibile di funzionalità motoria da parte di persone con problemi derivanti da disabilità causate da malattie congenite o acquisite. Anche in questo caso l'attività è centrata sulla persona, sulla sua famiglia e sul nucleo sociale di appartenenza. Per ciascun paziente è predisposto uno specifico progetto operativo, coordinato da medici di medicina fisica e riabilitazione specializzati in programmi di diagnosi e cura con il supporto di altri professionisti medici specializzati. La struttura ha 90 posti letto, oltre a pazienti in day-hospital e ambulatori. L'uso di robot riguarda, in particolare, la riabilitazione della deambulazione. I terapeuti lavorano fianco a fianco ad altre figure professionali che sono coinvolte nel trattamento dei pazienti, come fisioterapisti, dietologi, neurologi, infermieri. L'ambiente di lavoro è solitamente la palestra, ma i pazienti possono anche essere trattati a casa. Sia in sede, sia a domicilio, ai pazienti possono

essere assegnati esercizi da eseguire autonomamente, sotto la sorveglianza del terapeuta o eventualmente, se eseguiti a casa, anche da un membro della famiglia.

I dati sono stati raccolti fra settembre 2019 e luglio 2020 utilizzando tecniche standard di ricerca qualitativa: interviste semi-strutturate, osservazione partecipante, analisi di documenti interni ed esterni, meeting ad hoc. Nelle due strutture sono state raccolte testimonianze per un totale di 26 interviste a terapisti e infermieri, direttori, bioingegneri e pazienti. L'età dei terapisti e delle terapistesse intervistati/e è compresa fra 34 e 63 anni; gli anni di esperienza oscillano da un minimo di 10, nel caso della terapeuta più giovane, a un massimo di 38, con una media, sul totale, di 20 anni di esperienza. Tutti/e hanno avuto l'opportunità di sperimentare il lavoro terapeutico in contesti riabilitativi più tradizionali prima di lavorare con la tecnologia robotica.

Oltre alle interviste, sono stati predisposti incontri focalizzati con direttori e manager per esplorare e meglio finalizzare la traccia di intervista. Due giornate intere sono state poi dedicate all'osservazione partecipante del lavoro dei terapisti in O2. Durante queste giornate si è preso nota delle pratiche di lavoro sfruttando l'opportunità di discutere informalmente con tutti i professionisti coinvolti nel lavoro di riabilitazione. Il piano originale della ricerca prevedeva di condurre più giornate di osservazione partecipante in O2, così come in O1, ma queste attività sono state cancellate a causa della pandemia da Covid-19. Entrambi gli autori hanno redatto separatamente due diari con le note etnografiche. Durante le interviste, gli incontri ad hoc e l'osservazione partecipante si è cercato di approfondire la comprensione dell'uso pratico delle tecnologie robotiche, così come la logica generale che ne orienta l'adozione a livello organizzativo. Le interviste sono durate fra i 40 e i 90 minuti, sono state registrate, trascritte interamente e infine analizzate attraverso il software Atlas.ti.

L'analisi dei dati è stata eseguita induttivamente, con un costante e iterativo ritorno ai dati, alla ricerca continua di spiegazioni teoricamente fondate (Alvesson e Kärreman, 2007). A una prima fase di codifica aperta (Corbin e Strauss, 2008) in cui i dati sono stati scomposti frammentando frasi o interi paragrafi e assegnando un'etichetta concettuale a ciascuna idea o concetto emergente, è seguita una seconda fase in cui queste prime categorie sono state ulteriormente raccolte e aggregate in costrutti di secondo ordine al fine di sviluppare una cornice teorica coerente (Glaser e Strauss, 1967). Più precisamente, il *coding tree* si è concretizzato in una prima codifica libera che ha condotto gli autori del presente contributo a elaborare 32 codici iniziali, tra cui 'bricolage', 'alleanza terapeutica', 'ambivalenza tecnologica', 'subordinazione', 'autonomia', ecc. In linea con le raccomandazioni di Gioia, Corley e Hamilton (2013), questi codici sono stati elaborati a partire dalle dirette affermazioni dell'intervistato/a. Solo successivamente i codici iniziali sono stati raggruppati in codici di secondo ordine, vale a dire categorie macro, *theory-driven: trial-and-error*; 'crafting'; 'architetto delle scelte'.

5. Analisi

Il lavoro dei terapisti è caratterizzato da un insieme di attività articolate e complesse. Si tratta, inoltre, di un lavoro a forte connotazione fisica: le mani e il corpo del terapeuta sono centrali nelle azioni terapeutiche sul paziente. In contesti operativi tradizionali i terapisti ricorrono spesso a supporti meccanici o anche ad altri oggetti comuni, normalmente disponibili nelle palestre delle strutture di riabilitazione o al domicilio dei pazienti: rialzi, cuscini, guaine, gomma piuma, tavolette, libri, centrini, ecc. Questo scenario operativo è centrato sulla autonomia dei terapisti, pur nell'ambito di progetti terapeutici individualizzati che prevedono specifiche azioni concordate con i fisioterapisti. I terapisti usano la propria conoscenza tecnica per trattare i pazienti, combinandola con immaginazione e creatività in relazione alla disponibilità di strumentazione nei diversi contesti di lavoro. Quando entrano in scena le tecnologie robotiche, l'ambiente di lavoro muta, e ciò innesca un processo di trasformazione delle azioni di lavoro dei terapisti che abilita un cambiamento a tutti i livelli dell'azione organizzativa: quello degli obiettivi, delle azioni tecniche e delle relazioni sociali.

Il cambiamento non sembra comprimere l'autonomia dei terapisti che abbiamo osservato nelle proprie attività di lavoro. Piuttosto, la trasformazione del piano tecnico della loro azione abilita una ridefinizione delle modalità di coordinamento delle azioni di riabilitazione. Alcune attività originariamente svolte dai terapisti sono inevitabilmente soggette ad automazione, ma la sostituzione è solo apparente: il processo di azione cambia completamente e vecchie e nuove attività di lavoro si ricombinano in un'altra cornice di lavoro. Ad un'analisi più attenta queste 'sostituzioni' e 'meccanizzazioni' appaiono piuttosto come *effetti ottici* che hanno origine nella postura analitica di chi osserva più che nella materialità dell'azione, tendendo a focalizzare gli artefatti tecnologici anziché la razionalità strumentale dell'azione, in una prospettiva statica anziché dinamica.

Il brano di intervista che presentiamo di seguito riporta del trattamento terapeutico di un paziente paraplegico incompleto (cioè affetto da una lesione che riguarda solo parte del midollo spinale), mostrando come il piano tecnico dell'azione terapeutica in questo caso si caratterizzi per modalità operative tipiche dei processi di azione *trial-and-error*. I terapisti mobilitano le proprie competenze tecniche insieme a una forte componente di intuito e creatività.

“Questo signore era un paziente paraplegico incompleto che non riusciva proprio a raggiungere gli ultimi gradi di flessione del gomito, quindi arrivava fino a un certo punto, poi non riusciva proprio fisicamente con la forchetta ad arrivare alla bocca, quindi un pochino andava avanti con il tronco e con il collo [...]ci mancavano proprio pochi centimetri ... allora ci siamo ingegnati, [...] abbiamo sollevato il gomito del paziente, prima abbiamo usato dei libri, abbiamo fatto delle prove, dei libri a varie altezze e poi successivamente, sempre con un supporto rigido e della gomma piuma, abbiamo trovato la giusta posizione, in modo tale che il paziente riuscisse con un centrino e con una forchetta modellata su misura, a prendere, diciamo, il pranzo dal piatto e successivamente con questa altezza adeguata, portarsi il cibo alla bocca. È

logico, lui avanzava sempre un pochino con il collo, fletteva un pochino il tronco in avanti però riusciva a portarsi il cibo alla bocca! Così come, ad esempio, un'altra cosa che facciamo spesso, soprattutto con questi pazienti tetra incompleti, è sollevare proprio il piatto dal tavolo, mettiamo dei supporti sotto il piatto in modo tale che il paziente riesca ad arrivare prima al piatto e quindi riesca, con l'ausilio sempre di centrini, di ausili improvvisati, a portarsi il cibo alla bocca, essendo più facilitato" (Terapista 3, O1).

Quando entrano in scena le tecnologie robotiche le competenze del terapeuta sono sempre al centro dell'azione, ma la creatività e le competenze tecniche si combinano con una trasformazione del piano progettuale dell'azione. Ciò tende ad abilitare e richiedere anche nuove competenze sul piano del coordinamento e del controllo delle azioni tecniche necessarie al conseguimento degli obiettivi terapeutici. La trasformazione dei processi di lavoro innescata dall'adozione di tecnologie robotiche ridefinisce sia la fisicità del lavoro, sia anche l'esercizio del coordinamento. Il piano tecnico dell'azione terapeutica continua a svilupparsi secondo una strategia decisionale di giudizio (*judgment*) (Thompson, 1967) trasformandosi verso modalità di azione che richiamano logiche avanzate di *crafting* (Bell e Vachhani, 2020) simili a quelle di un regista o di un 'architetto delle scelte' (Thaler e Sunstein, 2008) (proprie e dei pazienti)¹.

"[le tecnologie robotiche] ci hanno aiutato proprio a livello dell'evoluzione nel trattamento riabilitativo, ci hanno affinato, con queste macchine abbiamo la possibilità di fare una riabilitazione a 360° [...] prima c'era un lavoro comunque proprio fisico e manuale con il terapeuta, [...] c'era proprio il contatto fisico, il contatto poi con il macchinario robotico è, diciamo, un contatto più freddo nel senso che secondo me la robotica serve sì, ma fino a un certo punto perché al di là poi del lavoro con la robotica, c'è comunque il lavoro del terapeuta. La robotica mi serve a compiere determinati movimenti e a volte ad affinarne alcuni però quando noi torniamo in palestra, noi continuiamo a lavorare sul paziente, sullo stesso movimento, facciamo lo stesso lavoro ma con altri ausili, ausili più semplici, [...] noi in palestra lavoriamo con altre cose diciamo più semplici che comunque secondo me a volte, al di là della robotica, all'inizio ci servono di più. La robotica diciamo che affina un pochino, ci aiuta sì però alcune cose sono ancora proprio tipiche del terapeuta diciamo, del nostro lavoro, del nostro essere" (Terapista 5, O1).

Dal punto di vista dei terapisti intervistati, l'uso della strumentazione robotica si traduce in opportunità di migliorare il coordinamento di molteplici azioni terapeutiche e di integrare differenti tipi di conoscenze. Interagire con queste tecnologie è visto come una occasione per affinare le proprie competenze, calibrarle meglio in ragione degli specifici bisogni del paziente, nella consapevolezza esperta di

¹ Secondo Thaler e Sunstein, 2008: 9 ed. it: "[u]n architetto delle scelte ha la responsabilità di organizzare il contesto nel quale gli individui prendono le decisioni".

poter decidere come e quando usare metodi convenzionali, i robot o un mix di strumenti avanzati e tradizionali. Un esempio particolarmente efficace è quello che presentiamo di seguito, nel quale un guanto robotico coadiuva le mani del terapeuta durante il processo di riabilitazione delle mani lese del paziente. Nonostante questa tecnologia apparentemente si palesi come surrogato del lavoro del terapeuta — poiché apre e chiude le mani del paziente al posto del terapeuta — la trasformazione è decisamente più complessa e la sostituzione, anche in questo caso, assume le connotazioni di un *effetto ottico* dell'analisi.

“C'è poi un'integrazione di competenze che mette insieme ciò che uomo e macchina sanno fare meglio. Ad esempio, se penso al guanto robotico ... ecco questi esercizi non si potrebbero proprio fare con il solo terapeuta: il movimento della mano buona, ad esempio la sinistra, è trasferito, attraverso il guanto che la supporta, alla mano destra, che è insensibile. Che è una cosa fondamentale per la riabilitazione neurologica. Il terapeuta non potrebbe mai dare la perfetta sincronia che dà la macchina. Ma la macchina non riesce a supportare la chiusura totale della mano come fa il terapeuta e nemmeno a valutare fino a dove occorre “spingere”, in rapporto alla specificità del paziente nel momento in cui è erogata la terapia. Talvolta è il terapeuta che ha la sensibilità che la macchina non ha, per fermarsi e non far male al paziente. In altri casi invece è la macchina che ha la sensibilità parametrica che il terapeuta non potrebbe mai avere” (Terapeuta 13, O2).

Come vediamo, il guanto robotico in questo caso non supporta la chiusura totale della mano, come farebbe il terapeuta. Inoltre, il robot non può valutare esattamente quanta forza imporre e nemmeno è in grado di valutare quanta forza il paziente eserciterà nella chiusura, poiché ogni paziente e ogni fase della terapia sono altamente specifici. Questo significa che misure standard non sono facilmente applicabili. In questi casi il terapeuta impiega il robot per alcuni compiti soltanto — tecnicamente questa è una forma di sostituzione — ma poi usa la propria conoscenza e sensibilità per aprire e chiudere la mano del paziente e imposta il robot di conseguenza; esegue poi altre valutazioni e trattamenti, mentre il robot effettua compiti di routine. Ecco che allora la trasformazione non può essere descritta fedelmente come una mera meccanizzazione della terapia: piuttosto osserviamo un'estensione, una ramificazione delle attività terapeutiche, in cui i terapisti agiscono come attori e anche come registi-progettisti, disegnando e ridisegnando l'architettura delle scelte dell'intero processo di lavoro. In questo caso, come nelle altre attività riportate, l'autonomia del lavoratore non è limitata dalla tecnologia. Al contrario, il terapeuta esercita le proprie competenze, la propria capacità di giudizio, acquisisce informazioni utili dalla macchina che gli consentono di esercitare meglio le proprie attività e combina le capacità dei robot e le loro conoscenze tecniche per progettare i processi terapeutici necessari per il trattamento dei pazienti e per prendere le proprie decisioni competenti in merito all'adozione e all'uso delle tecnologie robotiche. L'intenzionalità dell'agency del terapeuta è preservata, quando non rafforzata, dalla direzione che viene imposta dal terapeuta al processo di azione della riabilitazione.

Un altro esempio è il seguente in cui è adoperata una piattaforma robotica e il terapeuta riorganizza gli esercizi assegnati al paziente ispirandosi al modo in cui funziona il robot:

“Avevo un paziente in piedi, su questa pedana instabile, la pedana robotica, ok? Io quando sono ritornata nella mia palestra [...] ho riprodotto questo tipo di lavoro prendendo una semplice tavoletta propriocettiva con le stesse caratteristiche, instabile, con le stesse caratteristiche che poteva darmi quella pedana e ho riproposto al mio paziente una attività con me, naturalmente su questa pedana.[...] Ci sono state delle situazioni nelle quali con alcuni pazienti abbiamo lavorato su questa pedana ad esempio da seduti, ok, quindi creando proprio una destabilizzazione per lavorare sul tronco, per avere una risposta. Per esempio, noi lavoriamo sul tronco, ok, però questa qua a me ha dato un feedback importante perché quando sono ritornata in una determinata condizione con alcuni pazienti, ho preso la mia tavoletta semplice, gliel'ho messa sotto il bacino, al mio paziente, sotto i glutei, e l'ho fatto lavorare come lavora sulla pedana, chiaro?” (Terapista 2, O1).

Il lavoro del terapeuta cambia anche perché la tecnologia robotica rileva parte del carico fisico delle attività di lavoro. Questo succede, per esempio, quando viene usato un esoscheletro e le attività di lavoro dei terapeuti tendono a trasformarsi da azioni di tipo fisico ad azioni di ridisegno del flusso del lavoro riabilitativo. Il robot fornisce più 'braccia' con cui lavorare. Ma mentre il terapeuta è sostituito dal robot, le azioni tecniche continuano a svilupparsi nel rapporto con gli obiettivi terapeutici. Per esempio, è possibile chiedere alla pedana robotica di spostarsi sotto il bacino del paziente e, intanto, fare un'ulteriore richiesta ai pazienti, ad esempio, far loro muovere gli arti superiori. Detto altrimenti, con le parole di un terapeuta: “puoi assegnare al paziente compiti che non potresti fare tu, avendo solo due mani e due gambe, perché a volte il lavoro richiede più di quattro arti per eseguire un compito, e i robot ti danno più arti, e così forniscono creatività e soluzioni alternative, da questo punto di vista” (Terapista 14, O2). Una delle abilità chiave del terapeuta, che nella nuova configurazione lavorativa agisce in un setting ibrido umano-robotico, diventa allora comprendere quando 'rimuovere la tecnologia', farne a meno e 'vedere' più accuratamente il paziente, come mette in luce il seguente brano di intervista:

“Io ho sempre pensato che un cammino è bello quando mi piace, non deve essere prettamente perfetto, legato a canoni, ai classici canoni del grado di angolo del bacino, grado di angolo della caviglia, grado di angolo... Ci sono ovviamente dei canoni che con la macchina noi possiamo impostare più o meno e quindi per riprodurre il cammino che si avvicina di più a quello che è il cammino fisiologico e che la maggior parte delle persone fa; tante volte invece, però, ognuno di noi ha un proprio vissuto per cui ha una propria postura, un proprio cammino... E quando arriva da noi magari ha 50 anni, 55, 60 e noi dobbiamo fare la rieducazione al cammino, noi impostiamo, soprattutto inizialmente, quel cammino lì, quello che è il “cammino di tutti” tanto per capirci, ma che potrebbe anche non essere adatto a quel tipo di paziente. Come dicevo c'è un secondo momento [...] non dico subito, ma abbastanza in fretta ... cioè, appena

possiamo, comunque sia, il robot lo eliminiamo per cercare di capire realmente chi abbiamo di fronte: un paziente con determinate caratteristiche che anche prima magari aveva un certo tipo di deambulazione, un tipo di atteggiamento, una postura che noi non possiamo assolutamente cambiare, cioè 55, 60 anni, 65 non so, diventa difficile pensare di poter cambiare determinate cose” (Terapista 6, 01)

Il processo più visibile, raffigurato nella citazione sopra riportata, è che il robot standardizza il processo di lavoro. Ma se osserviamo il piano tecnico del processo terapeutico, la trasformazione reale si presenta a un livello di complessità ben maggiore. Emerge inoltre un altro aspetto interessante: i terapeuti devono essere capaci di riconoscere quando fare a meno delle tecnologie robotiche. In questa fase di transizione per molti terapeuti ciò riflette tipicamente solidi retroterra educativi e molta esperienza sul campo maturata in contesti di lavoro prevalentemente tradizionali. In prospettiva, in contesti di lavoro sempre più caratterizzati da tecnologie avanzate, occorrerà valutare attentamente i rischi connessi a una eventuale riduzione delle occasioni di esercizio delle competenze tecniche in contesti riabilitativi più tradizionali.

6. Discussione

Le tecnologie robotiche entrano nei processi della riabilitazione e innescano una trasformazione significativa dell'organizzazione del lavoro. Con le parole di un intervistato: “una volta il terapeuta era ‘la macchina’, ora [con la tecnologia robotica] il terapeuta è ‘il cervello’”. Questa citazione veicola una rappresentazione piuttosto efficace del cambiamento nel lavoro terapeutico quando entra in scena la tecnologia robotica. In ogni caso, l'analisi svolta mostra dinamiche di cambiamento più complesse della mera trasformazione della dotazione materiale di risorse tecnologiche per la riabilitazione: dalle mani dei terapeuti ai robot.

Il processo di riabilitazione classico sviluppa azioni fortemente creative, che operano strategie decisionali di giudizio (*judgmental*) (Thompson, 1967) secondo una logica di *trial-and-error* ad alta intensità di competenze. In questo caso il protagonista principale dell'azione è il corpo del terapeuta come ‘macchina’ del processo di lavoro. Tale azione occasionalmente coinvolge anche tecnologie semplici, tipiche del lavoro di riabilitazione (cuscini, tavolette, contrappesi, ecc.). Il cambiamento che osserviamo quando i processi terapeutici includono l'utilizzo di tecnologie robotiche combina la creatività e le competenze tecniche dei terapeuti con una trasformazione del piano progettuale dell'azione, che tende a ridefinire sia la fisicità del lavoro sia l'esercizio della regia delle azioni necessarie a svolgerlo. Il piano tecnico si trasforma e, pur in uno scenario decisionale caratterizzato da strategie di giudizio, l'azione sembra richiamare logiche avanzate di *crafting* (Bell e Vachhani, 2020) simili a quelle di un regista o di un ‘architetto delle scelte’ (Thaler e Sunstein, 2008) proprie e dei pazienti.

Il piano tecnico dell'azione combina infatti sia tecnologie visibili sia invisibili, ma per fare emergere ‘come’ cambia il lavoro occorre necessariamente superare la

'tirannia del visibile' (Blaug, 1999). Quando le azioni del terapeuta non sono completate dai robot, le sue mani sono la tecnologia visibile, mentre la tecnologia visibile è il robot quando la riabilitazione è erogata in una palestra tecnologica. Ma il lavoro terapeutico si struttura attraverso azioni e decisioni che combinano il piano tecnico con quello degli obiettivi e quello delle relazioni sociali (Maggi, 2003). Quali che siano le tecnologie visibili, i terapeuti mirano a recuperare le funzionalità del paziente avendo cura di esaminare le informazioni che emergono durante gli screening e il suo benessere emotivo (piano degli obiettivi). Essi valutano le alternative e decidono se adottare tecnologie convenzionali o robotiche, oppure, come capita sempre più di frequente, se costruire l'attività riabilitativa con un pacchetto flessibile e modulare di più tecniche e dispositivi, nel monitoraggio continuo delle condizioni del paziente e dell'efficacia dei trattamenti (piano tecnico). Durante questo processo, l'interazione con il paziente è centrale, poiché proprio la fiducia resta una delle risorse più importanti investite nel processo di azione (relazioni sociali). In questa situazione, la tecnologia —intesa come conoscenza tecnica del processo d'azione — contemporaneamente orienta, coordina — o meglio struttura — queste azioni e decisioni, ed è prodotta a sua volta da queste azioni e decisioni, in modo continuo.

L'analisi, inoltre, permette di formulare alcune considerazioni sui limiti euristici di una concezione di autonomia come 'protezione' della creatività del lavoro umano e sul ruolo fondamentale che nell'analisi organizzativa essa riveste, invece, sul piano analitico. Si pensi a cosa accade, ad esempio, quando i terapeuti usano gli esoscheletri in sostituzione di metodi di riabilitazione convenzionali. La loro azione è limitata e le loro opportunità di manipolare fisicamente il paziente sono ridotte, ma d'altra parte essi possono contemporaneamente svolgere altre attività, come parlare con i pazienti mentre camminano o lanciare loro oggetti per stimolare altre aree del cervello per un maggiore recupero funzionale. Le stesse dinamiche, come abbiamo visto, caratterizzano anche i processi riabilitativi osservati che impiegano le piattaforme robotiche. Ma, chiaramente, non c'è alcun esito ineluttabile, né questi risultati possono essere generalizzati.

Sebbene la trasformazione del lavoro dei terapeuti sembri svilupparsi in modo sostanzialmente armonico con l'adozione delle tecnologie robotiche, la nostra analisi solleva anche alcune criticità che riguardano la prossima generazione di lavoratori e i loro processi di apprendimento. Infatti, la capacità di padroneggiare in modo esperto il lavoro da parte dei terapeuti e le nuove opportunità per loro di estendere le competenze grazie alla robotica sembrano derivare principalmente dalla passata esperienza professionale, maturata in ambienti di lavoro tradizionali. Anche se questo articolo non entra nel merito di questo problema, la sua rilevanza suggerisce approfondimenti ulteriori, anche a fronte di recenti ricerche, tra cui l'autorevole studio di Beane (2019) sulle difficoltà di apprendimento da parte dei giovani chirurghi che operano in sale operatorie robotiche.

7. Conclusioni

Pur nella specificità degli ambiti di osservazione selezionati, questa ricerca ha potuto esaminare da vicino alcune dinamiche tipiche del 'lavoro del futuro', nel quale convivono tecnologie avanzate e tecnologie tradizionali, saperi nuovi e competenze costruite in ambiti di azione molteplici e costitutivamente ibridi (Gubitta, 2018). Le dinamiche di trasformazione che abbiamo osservato sfuggono sia alle interpretazioni della tecnologia come strumento 'automatico' di qualificazione delle competenze delle persone, sia alle analisi che la vedono come veicolo di sostituzione del lavoro umano e di restrizione della autonomia delle persone nei processi di lavoro. Ma come sappiamo — scomodando Umberto Eco — sia le letture 'apocalittiche' sia quelle 'integrate' emergono da una matrice comune: l'errore metodologico di assumere che il cambiamento organizzativo e la trasformazione del lavoro abbiano natura, potenzialità e *driver* eminentemente tecnologici (Gasparre, 2018; Andrei, Bruni e Tirabeni, 2020). Il nostro lavoro, muovendo da una visione non deterministica della tecnologia, ha affrontato la questione del rapporto tra tecnologia e azione organizzativa da una diversa angolazione, provando a scalfire la complessità dei processi d'azione reali nei contesti di adozione delle tecnologie robotiche. In questa prospettiva, lo studio conferma il ruolo della tecnologia come occasione di ristrutturazione dei processi di azione (Barley, 1986) il cui esito non è spiegabile in funzione delle 'potenzialità' delle tecnologie adottate, ma in ragione di processi ben più complessi di trasformazione della regolazione organizzativa, intesa come modo di prodursi e di svilupparsi, sempre in divenire, dei processi d'azione (Maggi, 2011).

Pur nella inevitabile parzialità dell'analisi svolta, emerge la prospettiva di un futuro nel quale il contributo delle persone nei processi di lavoro sarà probabilmente molto diverso da quello a cui siamo abituati. Le competenze richieste cambiano e si propongono nuove complementarità tra competenze tecnologiche e sociali, secondo una traiettoria di progressiva ibridazione del lavoro. In tale contesto, autonomia e creatività potrebbero prodursi in dinamiche in parte inedite, nelle quali la meccanizzazione e l'automazione di alcune attività tenderebbero a esprimere ruoli e valenze anche transitori, come momenti intermedi di processi di trasformazione che includono forme di *machine learning* dove è la macchina che apprende dall'uomo, nuovi apprendimenti dell'uomo dalla macchina e nuove occasioni di espressione dell'autonomia degli agenti.

Bibliografia

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3-30.
- Albano, R., Curzi, Y., & Fabbri, T. (2020). *Organizzazione: parole chiave*. Terza edizione. Torino: Giappichelli.
- Albano, R., Curzi, Y., Fabbri, T. (2018). Work Autonomy, Control and Discretion in Industry 4.0., In Cantoni, F., Mangia, G. (Ed.), *Human Resource Management and Digitalization* (pp. 95-114). Torino: Giappichelli.

- Alvesson, M. & Kärreman, D. (2007). Constructing mystery: Empirical matters in theory development. *Academy of management review*, 32(4), 1265-1281.
- Andrei, F., Bruni, A., & Tirabeni, L. (2020). Fra corpi e dispositivi: processi di digitalizzazione e benessere dei lavoratori nella Quarta Rivoluzione Industriale. *Sociologia del Lavoro*, 158, 158-177.
- Arthur, W.B. (2009). *The Nature of Technology. What It Is and How it Evolves*. New York: The Free Press.
- Baldwin, R. (2019). *The Globotics Upheaval: Globalization, Robotics, and the Future of Work*. London: Oxford University Press.
- Barley, S.R. (1986). Technology as an occasion for structuring: evidence from observations of CT scanners and the social order of radiology departments. *Administrative Science Quarterly*, 31, 78-108.
- Barrett, M., Oborn, E., Orlikowski, W.J., & Yates, J. (2012). Reconfiguring boundary relations: Robotic innovations in pharmacy work. *Organization Science*, 23(5), 1448-1466.
- Beane, M. (2019). Shadow learning: Building robotic surgical skill when approved means fail. *Administrative Science Quarterly*, 64(1), 87-123.
- Beane, M., & Orlikowski, W.J. (2015). What difference does a robot make? The material enactment of distributed coordination. *Organization Science*, 26(6), 1553-1573.
- Bell, E., & Vachhani, S.J. (2020). Relational encounters and vital materiality in the practice of craft work. *Organization Studies*, 41(5), 681-701.
- Bessen, J. (2015). *Learning by Doing. The Real Connection Between Innovation, Wages and Wealth*. New Haven e Londra: Yale University Press.
- Blaug, R. (1999). The Tyranny of the Visible: Problems in the Evaluation of Anti-Institutional Radicalism, *Organization*, 6(1), 33-56.
- Bruni, A., & Gherardi, S. (2007). *Studiare le pratiche lavorative*. Bologna: Il Mulino.
- Bruni, A., Parolin, L. (2014). Dalla produzione automatizzata agli ambienti tecnologicamente densi: la dimensione sociomateriale dell'agire organizzativo, *Studi Organizzativi*, Novembre, 7-26.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age. Work, Progress and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York: WW Norton & Co.
- Cipriani, A., Mari, G., & Gramolati, A. (2018). *Il lavoro 4.0: la Quarta Rivoluzione industriale e le trasformazioni delle attività lavorative*. Firenze: Firenze University Press.
- Corbin, J., & Strauss, A. (2008). *Strategies for qualitative data analysis. Basics of Qualitative Research. Techniques and procedures for developing grounded theory*, 3. London: Sage.
- David, P. (1990). The dynamo and the computer: an historical perspective on the modern productivity paradox. *American Economic Review*, 80(2), 355-361.
- Dosi, G., & Nelson, R. (2014). La natura della tecnologia e i processi di innovazione tecnologica. *Parolechiave*, 51(1), 25-56.
- Eisenhardt, K.M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of management review*, 14(4), 532-550.
- Fleming, P. (2019). Robots and organization studies: why robots might not want to steal your job. *Organization Studies*, 40(1), 23-38.

- Frey, C.B., & Osborne, M.A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?. *Technological forecasting and social change*, 114, 254-280.
- Gasparre, A. (2018). Digitalizzazione e cambiamento organizzativo. in Salento A. (Ed.), *Industria 4.0: Oltre il determinismo tecnologico* (pp. 53-69). Bologna: TAO Digital Library.
- Gasparre, A., Beltrametti, L., & Persico, L. (2021). Industry 4.0 and Digital Innovation in Manufacturing: State of the Art Technology and Future Prospects in the Italian Mechanical Engineering Sector. *PuntOorg International Journal*, 6(2), 99-111.
- Gherardi, S. (2010). Telemedicine: A practice-based approach to technology. *Human Relations*, 63(4), 501-524.
- Gianecchini, M., Muzzi, C., Campagnolo, D. (2018). Digital Revolution Equals Digital Competencies? What We For Workers' Competencies in Industry 4.0, In Cantoni, F., Mangia, G. (Ed.), *Human Resource Management and Digitalization* (pp. 95-114). Torino: Giappichelli.
- Giddens, A. (1984). *The constitution of society*. Cambridge: Polity Press.
- Gioia, D. A., Corley, K. G., & Hamilton, A. L. (2013). Seeking qualitative rigor in inductive research: Notes on the Gioia methodology. *Organizational research methods*, 16(1), 15-31.
- Glaser, B.G., & Strauss, A.L. (1967). *The discovery of grounded theory*. Chicago: Aldine.
- Gray, M.L., & Suri, S. (2019). *Ghost Work: How to Stop Silicon Valley from Building a New Global Underclass*. New York: Eamon Dolan Books.
- Grint, K., & Woolgar, S. (1997). *The machine at work: Technology, work and organization*. USA: John Wiley & Sons.
- Gubitta, P. (2018). I lavori ibridi e la gestione del lavoro. *Economia e società regionale*, 1, 70-82.
- Huws, U. (2014). *Labor in the global digital economy: The cybertariat comes of age*. New York: NYU Press.
- Kaplan, J. (2015). *Humans Need Not Apply: A Guide to Wealth and Work in the Age of Artificial Intelligence*, Yale: Yale University Press; 2016 ed. it. *Le persone non servono*, Roma: Luiss University Press.
- Kim, W., Lorenzini, M., Balatti, P., Nguyen, P. D., Pattacini, U., Tikhanoff, V., Peternel, L., Fantacci, C., Natale, L., Metta, G. & Ajoudani, A. (2019). Adaptable workstations for human-robot collaboration: A reconfigurable framework for improving worker ergonomics and productivity. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 26(3), 14-26.
- Korica, M., & Molloy, E. (2010). Making sense of professional identities: Stories of medical professionals and new technologies. *Human relations*, 63(12), 1879-1901.
- Maggi, B. (2003). De l'agir organisationel. Un point de vue sur le travail, le bien-etre, l'apprentissage. Toulouse: Octarés Editions.
- Maggi, B. (2011). Teoria dell'agire organizzativo. In Maggi B. (Ed.), *Interpretare l'agire: una sfida teorica* (pp. 67-88). Roma: Carocci.
- Masino, G. (2005). *Le imprese oltre il fordismo. Retorica, illusioni, realtà*. Roma: Carocci.
- Masino, G., & Zamarian, M. (2003). Information technology artefacts as structuring devices in organizations: design, appropriation and use issues. *Interacting with Computers*, 15(5), 693-707.

- Nicolini, D. (2007). Stretching out and expanding work practices in time and space: The case of telemedicine. *Human Relations*, 60(6), 889-920.
- Petrakaki, D., & Kornelakis, A. (2016). We can only request what's in our protocol': technology and work autonomy in healthcare. *New Technology, Work and Employment*, 31(3), 223-237.
- Pfeiffer, S. (2016). Robots, Industry 4.0 and humans, or why assembly work is more than routine work. *Societies*, 6(16), 1-26.
- Prezioso, G., Ceci, F., & Za, S. (2020). Employee skills and digital transformation: preliminary insights from a case study. *Impresa Progetto*, 2, 1-23.
- Shestakofsky, B. (2017). Working Algorithms: Software Automation and the Future of Work. *Work and Occupations*, 4(4), 376-423.
- Simon, H.A. (1947). *Administrative Behavior*. New York: MacMillan.
- Spencer, D.A. (2018). Fear and hope in an age of mass automation: debating the future of work. *New Technology, Work and Employment*, 33(1), 1-12.
- Thompson, J.D. (1967). *Organizations in Action*. New York. McGraw-Hill.
- Thompson, P., & Briken, K. (2017). Actually Existing Capitalism: Some Digital Delusions. In Marks, A., Briken, K., Chillas, S., & Kryzwdzinski, M. (Eds.), *The new digital workplace: How new technologies revolutionise work* (pp. 30-241). London: Palgrave.
- Upchurch, M. (2018). Robots and AI at work: the prospects for singularity. *New Technology, Work and Employment*, 33(3), 205-218.
- Villani, V., Pini, F., Leali, F., & Secchi, C. (2018). Survey on human-robot collaboration in industrial settings: Safety, intuitive interfaces and applications. *Mechatronics*, 55, 248-266.
- Virtuani, R., Bottazzi, A. (2018). The Digital Transformation of Learning. Implications for Organizational Training, In Cantoni, F., Mangia, G. (Ed.), *Human Resource Management and Digitalization* (pp. 95-114). Torino: Giappichelli.
- Yin, R.K. (2014). *Case Study Research: Design and Methods*. Fifth Edition. London: Sage.